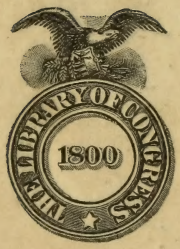


Class AS182

Book .B35

SMITHSONIAN DEPOSIT

MONATSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Aus dem Jahre 1879.

Mit 28 Tafeln.

LIBRARY OF CONGRESS
104966
APR 9 1880
SMITHSONIAN DEPOSIT.

BERLIN 1880.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

A.S 182
.B35

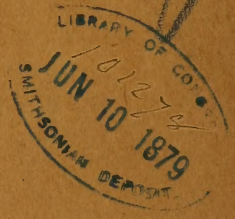
MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH-PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.



Januar 1879.

7204

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

20. Sept. 1905 4p

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Januar 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

---

6. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Borchardt las über hyperelliptische Transformationen zweiter Ordnung, welche durch ihre Wiederholung zur Duplication führen.

Hr. Helmholtz legte eine Mittheilung des Ingenieurs Hrn. Hermann Haedicke in Kiel über den Angriffspunct des Auftriebs vor.

Hr. Auwers theilte die Resultate einer Untersuchung des Hrn. von Oppolzer über die Bahn eines supponirten intra-mercuriellen Planeten mit.

---

9. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. von Sybel las über die Capitulation von Neapel im Jahre 1799.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1878. Heft IV. München 1878. 8.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 32. Heft 4. Leipzig 1878. 8.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 13. Heft 3. Leipzig 1878. 8.

Urkunden-Buch der Stadt Lübeck. Th. VI. Lief. 1. 2. Lübeck 1878. 4.

*C. B. Klunzinger, *Die Korallenthiere des Rothen Meeres.* Th. 2. Abschn. 1. Berlin 1879. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

G. vom Rath, *Mineralogische Mittheilungen.* Neue Folge. 1878. 8. Sep.-Abdr.

A. Kölliker, *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere.* 2. Aufl. 2. Hälfte. Leipzig 1879. 8. Vom Verf.

B. Troost, *Nachweis der Unzulänglichkeit der Kirchhoff'schen Erklärung der Entstehung der dunkeln Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum.* Leipzig 1878. 8.

— —, *Eine Lichtäther-Hypothese zur Erklärung der Entstehung der Naturkräfte.* Aachen 1878. 8.

— —, *Eine Replik auf die beiden Critiken von Dr. Müller in Halle und Dr. Vogel in Berlin.* ib. eod. 8.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1878. N. XXVII. 8.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- u. histor. Denkmale. Bd. IV. Heft 4. (Schlussheft.) Wien 1878. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de l'Institut de France. T. LXXXVII. N. 24. 25. 26. 1878 Sem. 2. Paris. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VII. N. 53. Paris 1878. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Sept. 1878. Paris 1878. 8.

Bulletin de la Société de Géologie. Sér. III. V. V. N. 11. 1877. Paris 1878. 8.

Société entomologique de Belgique. Compte-rendu. Sér. II. N. 58. Bruxelles 1878. 8.

Annales des Mines. Sér. VII. T. XIV. Livr. 5 de 1878. Paris 1878. 8.

Mémoires de la Société d'Émulation d'Abbeville. Sér. III. Vol. 2. Abbeville 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 25. 26. 27. Paris 1878. 4.

Polybiblion. — Part. litt. Sér. II. T. VIII. Livr. 6. — *Part. techn.* Sér. II. T. VIII. Livr. 12. Paris 1878. 8.

L. de Rosny, *Revue Orientale et Américaine.* Art. I. Paris. 8.

d'Arbois de Jubainville, *Les Bardes en Irlande.* Paris 1878. 8. Extr. 2 Ex. Vom Verf.

P. Volpicelli, *Sur les corrélations des effets physiques.* Rom 1878. fol. Vom Verf.

Cartas de Indias. Madrid 1877. gr. fol. Mit Begleitschreiben.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers publ. par l'Académie R. des sciences de Belgique. T. XL. XLI. XLII. Bruxelles 1876. 78. 4. Mit Begleitschreiben.

Mémoires cour. et autres Mémoires etc. Collect. in 8. T. XXVII. XXVIII. ib. 1877/78. 8.

Biographie nationale publ. par l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. V. P. 2. T. VI. P. 1. ib. 1876/77. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Mai — Août 1878. 4.

Collection de Chroniques Belges inédites:

Kervyn de Lettenhove, *Chroniques relatives à l'histoire de la Belgique.* ib. 1876. 4.

Gachard, *Collection des voyages des Souverains des Pays-Bas.* T. I. ib. eod. 4.

—, *La Bibliothèque Nationale à Paris.* T. II. ib. 1877. 4.

A. Wauters, *Table chronologique des Chartes et Diplomes imprimés conc. l'histoire de la Belgique.* T. V. ib. eod. 4.

St. Bormans, *Ly Myreur des Histors, Chronique de Jean de Preis dit d'Outremeuse.* T. IV. ib. eod. 4.

E. Poullet, *Correspondance du Cardinal de Granvelle,* 1565—1586. ib. 1878. 4.

La Lancette Belge. N. 34. Bruxelles 1878. Année III. N. 1. ib. 1879. 8.

A. Namur, *Tables de Logarithmes à 12 Décimales, jusqu'a 434 Milliards, avec preuves.* ib. 1877. 8.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. T. XI. Cah. 2. Neuchatel 1878. 8.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΠΤΗΣΕΩΣ ΥΠΟ ΣΠ. Κ. ΨΑΡΟΥΔΑΚΗ. ΑΘΗΝΗΣΙ 1878. 8. 10 Ex. Mit Begleitschreiben.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XVI. N. 96. New Haven 1878. 8.

Annual Report of the Curator of the Museum of comparative Zoology at Harvard College for 1877/78. Cambridge 1878. 8.

---

16. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Nitzsch las:

Über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. und 13. Jahrhunderts.

Die Geschichte unserer mittelalterlichen Genossenschaften zerfällt in zwei getrennte Perioden.

Sie erscheinen zuerst vereinzelt und deshalb unklar unter den Karolingern, verschwinden dann fast vollständig und treten erst seit dem 12. Jahrhundert in deutlicheren Umrissen und grösseren Gruppen wieder auf. Von hier ab entwickeln sich namentlich die städtischen Verbindungen der Gewerbtreibenden immer reicher und mannigfaltiger.

Wilda in seinem epochemachenden Buch „Das Gildenwesen des Mittelalters, Halle 1831“ verband mit der Geschichte der deutschen auch die der englischen und scandinavischen Gilden.

Er suchte den Zusammenhang zwischen jener ersten und dieser späteren Periode nachzuweisen.

Seine Auffassung der Karolingischen Genossenschaften ist neuerdings vielfach angezweifelt und in verschiedener Weise emendirt worden. Das dafür vorhandene Material ist so gering, dass es kaum möglich sein wird, auf Grund desselben ein sicheres allgemeines Resultat zu gewinnen.

Für die zweite Periode betrachtete er die Bezeichnungen Gilde, Bruderschaft, Amt, Innung und Zunft wesentlich als gleichbedeutend, aber unterschied nach ihrem Zweck und ihren Bestandtheilen geistliche Genossenschaften und weltliche, unter den letztern sogenannte Schutzgilden freier Stadtbürger, die er „Altbürgergilden“ nannte, Kaufmannsgilden und Handwerkergilden und suchte durchzuführen, dass jene wesentlich nur Kaufleute, diese nur Handwerker zu autonomen Vereinen verbunden hätten.

Auf dem Gebiet der deutschen Städtegeschichte hat Arnold die Wilda'sche Ansicht für Cöln aufrecht erhalten, Gierke für die Gesammtentwickelung.

Was die specielle Geschichte der Gewerbsgenossenschaften betrifft, so haben die Nationalökonomen, die sich ihr mit steigendem

Interesse zugewandt, ebenfalls jene Resultate zum grösseren Theil acceptirt. Erst Schmoller und Stieda legten mehr Gewicht auf den Einfluss herrschaftlicher und allgemeiner, um nicht zu sagen, staatlicher Verwaltungs-Interessen. Ersterer hat dann in seiner neuesten Arbeit anerkannt, dass die Gilde nur in Norddeutschland vorkommt, und sie wesentlich als Genossenschaft eigentlicher Kaufleute aufgefasst.

Die nachfolgende Untersuchung fasst vor allen den Anfang der zweiten Periode ins Auge. Die Klarlegung der damaligen Bildungen kann vielleicht auf die vorhergehende Entwickelung Licht verbreiten, sie wird unzweifelhaft den Gang der nachfolgenden besser und sicherer motiviren als das bisher möglich war.

Eine Hauptschwierigkeit entspringt dabei aus dem immer noch fragmentarischen Zustand des vorhandenen Materials. Doch hoffe ich, durch die Verwendung einiger allerdings publicirter, aber bisher unbenutzter Denkmäler sowie anderer, die bisher ungedruckt, hier zum ersten Mal verwerthet werden, schon jetzt einen etwas zusammenhängenderen und festeren Boden für meine Ausführungen gewonnen zu haben.

I.

Es kommt vor Allem darauf an festzustellen, ob und in wie weit die Ausdrücke Gilde, Amt, Bruderschaft, Innung ursprünglich einen verschiedenen Sinn hatten.

Wilda gebraucht Gilde als die Bezeichnung für alle die verschiedenen genossenschaftlichen Vereine, die er zum Gegenstand seiner Untersuchung gemacht hat. Er sagt S. 233: „Die Vereine der gewerbtreibenden Städtebewohner, an welche man in Deutschland vorzugsweise bei dem Worte Gilde zu denken pflegt (auch Zünfte, Innungen, Ämter, Bruderschaften, Gaffeln, Zechen genannt) sind — weit mehr als die genossenschaftlichen Einigungen, deren Geschichte wir bisher zu erforschen hatten, der Gegenstand der Beobachtung gewesen.“ Ebenso heisst es bei Gierke S. 359: „Ihrem Grundwesen nach waren die freien Zünfte Einungen oder Gilden.“ Stieda z. Entsteh. des Zunftwesens S. 7 unterscheidet allerdings „zwischen den Gilden und den gewerblichen Verbänden

der Handwerker," die er Zünfte oder Innungen nennt. In der neuesten Untersuchung Schmollers [1]) treten, wie schon bemerkt, die Gilden als ein wesentlich norddeutsches Institut den eigentlichen Handwerker-Genossenschaften gegenüber, aber für diese werden die Ausdrücke Innung, Zunft, Bruderschaft als gleichbedeutend gebraucht.

Dass die Bezeichnung „Gilde" im 12. und 13. Jahrhundert nur sich in Norddeutschland findet, wird allerdings Niemand bestreiten können, „das Wort Zunft," sagt Wehrmann [2]), „war — im nördlichen Deutschland — bis zur Zeit der Reformation ganz unbekannt und konnte nicht bekannt sein, da es ein ganz hochdeutsches ist, für welches es ein entsprechendes niederdeutsches nicht giebt."

Es stehen sich darnach in Norddeutschland als Bezeichnung der verschiedenen Genossenschaften hauptsächlich die Worte Gilde, Innung, Amt und Bruderschaft gegenüber.

Die Feststellung ihrer eigentlichen Bedeutung wird vor Allem dadurch erschwert, dass die ältesten lateinischen Urkunden und Statuten nur an einzelnen Orten eine bestimmte, so zu sagen, officielle Übersetzung der betreffenden Bezeichnung fixirt und festgehalten haben. So wird z. B. in Magdeburg Innung immer richtig unio übersetzt. Dagegen finden wir in den Salzwedeler Urkunden für die dortige Gilde bald den Ausdruck contubernium bald fraternitas oder confraternitas gebraucht [3]). Einige andere Beispiele hat Wehrmann a. O. zusammengestellt. Daher geschieht es, dass Worte wie societas, consortium, communitas, fraternitas bald die eine bald die andere Genossenschaftsform bezeichnen.

Es kommt aber noch ein Anderes hinzu. An einzelnen Stellen wie z. B. in Braunschweig schon am Ende des 13., an anderen im Verlauf des 14. und 15. Jahrhunderts werden Ausdrücke wie Gilde und Werk, Gilde und Innung nebeneinander zur Bezeichnung ein und derselben Genossenschaft gebraucht [4]). Dem entsprechend

---

[1]) D. Strassburger Tucher- und Weberzunft. Strassburg 1879.

[2]) Wehrmann D. ält. Lüb. Zunftrollen p. 24 f.

[3]) Riedel Cod. dipl. Brand. I, 14 p. 30 ff. 49. 58. 64.

[4]) Götze Urk. Gesch. d. St. Stendal p. 320. Im Hildesheimer Stadtbuch erscheint der Name Gilde erst im 15. Jahrh. (Mitth. des Oberbürgerm. Boysen).

werden andern Orts die Bezeichnungen der Gildeämter übertragen auf die Ämter der andern Genossenschaften [1]). Es ist, glaube ich, noch mehr dieser letztere als jener erst erwähnte Umstand es gewesen, was bisher einer bestimmten Scheidung der betreffenden Institute und Bezeichnungen, wie sie unzweifelhaft im 12. und in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts bestand, hinderlich entgegentrat.

Dass eine solche nicht allein damals bestand, sondern an nicht wenig Stellen in den späteren Jahrhunderten bewusst festgehalten wurde, ergiebt sich einfach daraus, dass die einzelnen Ausdrücke in manchen Städten immer als die officielle Bezeichnung von Genossenschaften verschiedener Stellung und verschiedenen Rangs gebraucht wurden.

Vielleicht eins der bezeichnendsten Beispiele bietet Göttingen, das überhaupt die älteren Formen mit merkwürdiger Zähigkeit festgehalten. Hier stehen den Gilden als den bevorzugteren die Innungen als Corporationen zweiten Ranges gegenüber, zwischen beiden die Knochenhauer, weder zu der einen noch zu der andern Gruppe gehörig [2]). In Dortmund wird der Verein der sechs Gilden dem „Wollenamt“ und der „geselschop“ der Wandschneider gegenübergestellt [3]), die Gilde in Osnabrück, deren Verkehrsplatz ursprünglich die „gildeswort“ war, zerfiel in späterer Zeit in „Ämter“ als ihre Unterabtheilungen [4]). In der oft besprochenen Urkunde der Stendaler Gilde von 1231 wird, wer aus einem „officium“ eintritt, verpflichtet, dieses niederzulegen und das ganze 13. Jahrhundert steht hier die „Gilde“ den „Innungen“ gegenüber. Zu diesen und anderen Beispielen ist nun erst in dem letzten Jahrzehnt Cöln hinzugetreten, wo bisher Broderschaft oder Amt oder Broderschaftamt als die durchstehende Bezeichnung für die kaufmännischen oder Handwerker-Vereinigungen bekannt war, bis Ennen das Verzeichniss einer „gilda“ oder „fraternitas mercatorum“ auffand, gegen 800 Namen Handeltreibender aus allen städtischen Kreisen [5]). Und somit steht auch hier wie in Stendal eine ein-

---

[1]) Wehrmann a. O.

[2]) Urkundenb. d. St. Göttingen II p. 203 und 208.

[3]) Thiersch Gesch. d. Freireichst. Dortm. p. 96.

[4]) Stüve in Mitth. d. Vereins f. Osnabrück. Gesch. VII p. 97.

[5]) Ennen Gesch. d. St. Cöln I p. 535.

zige Gilde den übrigen anders bezeichneten Genossenschaften gegenüber.

Als das nächste Ergebniss der eben zusammengestellten Beobachtungen können wir also vorläufig den Satz aufstellen, dass die norddeutsche Gilde des 12. Jahrhunderts weder eine Bruderschaft, noch ein Amt, noch eine Innung war und dazu den andern, dass die damals bestehende Scheidung in der Folgezeit an vielen Orten ihre ursprüngliche Bedeutung verlor. Dieser letztere Umstand legt wenigstens die Vermuthung nahe, dass alle jene verschiedenen Institute nach der einen oder anderen Seite verwandte Zwecke verfolgten oder für ihre verschiedenen Zwecke sich ähnlicher oder derselben Einrichtungen bedienten.

Die Untersuchung zur genaueren Feststellung jener besonderen Eigenthümlichkeiten — denn auf sie wird es zunächst ankommen — kann nun entweder von der Gilde oder aber von den ihr gegenüberstehenden Corporationen ausgehen. Ich ziehe das letztere vor, weil einzelne Thatsachen deutlich zeigen, dass jene ältere Gilde schon in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts durch eine bisher kaum beachtete Revolution an einzelnen Plätzen ganz zerstört, an andern zur Unkenntlichkeit abgeschwächt worden ist.

In Goslar können wir den Gang einer solchen Bewegung zum Theil urkundlich verfolgen [1]), in Osnabrück ist die Gildeswort fast die einzige Spur der früheren Verhältnisse [2]), in Cöln ist jene grosse Gilde des 12. Jahrhunderts im 13. spurlos verschwunden. Ja die räthselhaften Spuren der Gildeverfassung reichen noch viel weiter. Ist die Gildehalle der Deutschen zu London noch im 13. Jahrhundert zu London deutlich erkennbar, von einer Gilde oder vielmehr einem Gildehof zu Nowgorod begegnet die erste und letzte Spur 1215 [3]). Die Gilda communis zu Riga, deren Einrichtung der dortige Bischof 1211 befürchtete [4]), ist jedenfalls zunächst nicht weiter zu entdecken.

Ganz anders verhält es sich mit jenen anderen Genossenschaften, sie können in ihrer reichen und mannigfaltigen Ausbil-

---

[1]) S. d. Urkunden Vaterl. Arch. d. hist. Vereins f. Niedersachs. 1841 p. 37 ff.

[2]) Stüve a. O.

[3]) Koppmann Hanserecesse I p. XXIX.

[4]) Bunge Livländ. Urkundenbuch I Nr. 20.

dung durch das ganze 13. Jahrhundert hindurch an den verschiedensten Orten verfolgt werden. Immer neue treten auf, mit bestimmt zu fixirendem Ursprung, zum Theil wenigstens Schritt für Schritt in ihrer Entwickelung urkundlich zu verfolgen.

Diesem reichen Material gegenüber gehe ich einfach von der bekanntlich ältesten Urkunde aus, die uns einen tiefern Blick in diese Dinge gestattet, derjenigen, durch welche der fraternitas d. i. der Bruderschaft der Bettziechenweber zu Cöln die Rechte eines officiums d. i. eines Amts Seitens der städtischen Behörden 1149 verliehen wurde [1]). Wir fassen also zunächst das „Amt" und die „Bruderschaft" ins Auge d. h. die beiden Ausdrücke, die gerade in Cöln für die gewerblichen Genossenschaften ausschliesslich gebraucht wurden [2]). Das Verhältniss zu einander, in welchem sie hier erscheinen, ist folgendes. Einige „viri, justitiae amatores" die namentlich aufgeführt werden, ihres Gewerbes Bettziechenweber, hatten sich mit ihren Gewerbegenossen „pia spe perennis vitae" zu einer also zunächst geistlichen „fraternitas textorum culcitrarum pulvinarium" vereinigt. Nachdem ein „commune bonum ejusdem fraternitatis" angesammelt, hatte man daraus den Leinwebern eine Unterstützung bewilligt, den Standort derselben auf dem Markte durch einen Holzbau und eine Steinschüttung trocken zu legen und dadurch für beide eine brauchbare Verkaufstelle zu gewinnen. Nachdem also jene Bruderschaft ein Capital gesammelt und dasselbe in so zweckentsprechender Weise verwerthet, auch ihre Verhältnisse zu den Leinewebern unabhängig geregelt hatte, erfolgt erst in jener Urkunde die Verleihung des Zunftzwanges durch die städtischen Behörden, Vogt, Burggraf und „senatores, vulgi etiam favore applaudente" und zwar in dem Sinne „hac videlicet ratione, ut omnes textorici operis cultores scilicet culcitrarum pulvinarium, qui intra urbis ambitum continentur sive indigene sive alienigene, huic fraternitati, quo jure a supra memoratis fratribus constat disposita, sponte subjiciantur. Ei vero aliqua enormitate obviantes et subire non coacti nolentes, judiciaria severitate refrenati cum rerum suarum detrimento subire et obsecundari compellantur."

---

[1]) Ennen und Eckertz Quellen z. Geschichte der Stadt Cöln II p. 329.

[2]) Hegel Chron. d. deutsch. St. B. XIV p. LXXVI.

In Betreff des Marktstandes beider Gewerbe wird die Erklärung hinzugefügt „locum fori utrisque absque contradictione et detractorum murmuratione communem permanere.“

Mit Einem Wort, erst diese Urkunde stellt die Bruderschaft unter den Schutz und die Gerichtsgewalt der städtischen Behörden, vorhanden war sie schon früher, zunächst für geistliche Zwecke, dann mit einem selbständigen Vermögen und der Fähigkeit, ihre Angelegenheiten selbständig zu ordnen und endlich einer besondern Verkaufstelle. Auf Grund und in Folge dieser Thatsachen ward ihr eben zugesprochen, was die Urkunde ihr zuspricht.

Fast noch eigenthümlicher ist es, wenn wir in dem ersten Statut der St. Jacobi-Bruderschaft, also zunächst einer kirchlichen Genossenschaft in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts [1]), schliesslich wesentlich Anordnungen treffen, durch welche die Mitglieder den Waidhandel auf dem Waidmarkte als ihr Recht ordnen. Wie wesentlich früher wenigstens, aber auch später die kirchliche Seite erschien, zeigt auch der Umstand, dass das Statut der Kaufleute oder Tuchhändler „unter gademen“ abgefasst wurde, unter Beirath geistlicher Leute [2]). Nach diesen Thatsachen scheint mir für Cöln ganz deutlich, was Fechter schon für Basel zu beweisen suchte [3]), dass bei vielen Handwerker-Verbindungen die Stiftung der geistlichen „Bruderschaft“ der Verleihung des Amts oder der Zunftgerechtigkeit längere Zeit voraufging. War es auch durchaus nicht bei allen der Fall, jedenfalls ergiebt sich aus solchen Beispielen, dass der Begriff der Bruderschaft zwar unzweifelhaft ursprünglich ein kirchlicher war, dass aber die Stiftung einer solchen den so vereinigten Gewerbgenossen die erwünschte Möglichkeit bot, auch für andere Interessen Beschlüsse zu fassen und ein gemeinsames Vermögen zu sammeln und zu verwerthen.

Noch deutlicher wird die Bedeutung dieser kirchlichen Vereinigungsform hervortreten, wenn wir die danebenstehende Bezeichnung „Amt“ in ihrer ältesten Form ins Auge fassen.

---

[1]) Ennen und Eckertz Quellen I p. 412. Johann Overstolz vom Ufer, dessen Sohn das Statut mit verfasste, gehörte 1304 zum engeren Rath. Ennen Gesch. II p. 485.

[2]) Ennen und Eckertz a. O. p. 420.

[3]) Archiv f. Schweizer. Gesch. B. XI p. 16.

Dass dieselbe aus der älteren hofrechtlichen Verfassung stammt, kann wol als allgemein angenommen gelten[1]). Wenn namentlich für die Städte des deutschen Südens und Westens die zum grossen Theil hofrechtliche Verfassung der Gewerbe und ihr unmittelbarer Zusammenhang mit der herrschaftlichen Hofhaltung feststeht, so wird anderer Seits nicht bezweifelt werden können, dass unter allen Bezeichnungen der späteren Gewerbgenossenschaften die des Amts allein, aber auch vollkommen deutlich, einem solchen Ursprung entspricht.

Die umfangreichste Gruppe solcher Officia oder Ämter bietet uns bekanntlich das älteste Strassburger Stadtrecht und zwar erscheinen sie hier in einer Übergangsstellung, die über ihre bisherige Abhängigkeit von der bischöflichen Hofhaltung und die schon weit vorgeschrittene Lockerung dieses Verhältnisses keinen Zweifel lässt.

In allen Bischofstädten wird nicht allein die Möglichkeit, sondern die, ich möchte sagen, Unvermeidlichkeit einer solchen Entwickelung zugegeben[2]). Ist z. B. in Strassburg mit der vollen Emancipation der Gewerbe der Name für das einzelne Handwerk später verschwunden, so tritt er uns doch in der Bezeichnung des „Ammanmeisters", des eigentlichen Vertreters der früheren „Ämter", jetzigen „Handwerke", noch deutlich entgegen.

Gerade die Art und Weise, wie das Strassburger Statut alle Mitglieder einzelner Gewerbe für zu gewissen Leistungen und nur zu diesen verpflichtet erklärt, beweist, dass sämmtliche an der Ausübung des einzelnen Gewerbes Betheiligte hierzu angezogen werden konnten. Und darin ist unzweifelhaft der andere Satz enthalten, dass jedem nicht so Verpflichteten die Ausübung verboten war.

So lange daher die herrschaftliche Wirthschaft auf den Leistungen dieser so organisirten Ämter beruhte und so lange sie zugleich die Meister für dieselben zur Controlle und Vertretung ernannte, beherrschte sie in dem Bereich dieser Machtbefugnisse den

---

[1]) J. Heusler Verf.-Gesch. d. St. Basel p. 83 und Ders. Entsteh. d. Deutsch. Städteverf. p. 114.

[2]) Stieda z. Entsteh. des deutsch. Zunftwesens p. 35 — 51, wenn ich auch die einfache Gleichstellung der Ämter und Innungen in diesem Zusammenhang nicht acceptire.

ganzen Betrieb und übte im eigenen Interesse für alle diese Gruppen gewerblicher Thätigkeit den Zunftzwang aus.

Vergegenwärtigt man sich die Lage des einzelnen Gewerbes in diesem Stadium der ganzen Entwickelung, so wird deutlich, was für dasselbe die Errichtung einer geistlichen Bruderschaft bedeutete. Eben für die reichsten und bestsituirten jener Herrschaften d. h. für die bischöflichen und klösterlichen hatte die Stiftung bestimmter kirchlicher Feiern und der dazu nöthigen Leistungen — denn darum handelte es sich immer zunächst — nicht allein nichts Bedenkliches, sondern etwas entschieden Empfehlendes. Und es wird bestimmt zu urgiren sein, dass bei solchen Stiftungen auch die betreffenden Gewerbegenossen zunächst nur wie jene Cölner Urkunde sagt „pia spe perennis vitae" den geistlichen Zweck im Auge hatten. Sowie aber die Vereinigung geschlossen und anerkannt war und sich in ihren Händen ein gemeinsamer Fonds gesammelt hatte, so war damit die Möglichkeit einer selbständigen inneren Weiterbildung gegeben, wie sie uns ebenfalls in jener Cölner Urkunde entgegentritt.

Trat nun mit der Entwickelung des Verkehrs die Geldwirthschaft an die Stelle der Naturalwirthschaft und begann sich in Folge dessen der alte strenge wirthschaftliche Verband zu lockern, so bildete die Bruderschaft für diejenigen Ämter, die schon zu einer solchen vereinigt waren, gleichsam den Kern, um den sich die alte Amtsverfassung aufrecht erhalten und so den Übergang in die neuen Verhältnisse ungestört vollziehen konnte.

Als Bruderschaft trat das einzelne Amt aus dem Schutz des Hofrechts in den allgemeinen Verkehr des Markts ein, und emancipirte sich von den alten wirthschaftlichen Diensten, von der Controlle der Herrschaft bald in kürzerer bald in längerer Zeit, bis es als mehr oder weniger unabhängige Genossenschaft ausdrücklich anerkannt ward.

Ich weiss sehr wol, dass uns nirgends ein vollständiges Bild einer solchen Entwickelung nachzuweisen gelingen wird. Ich habe es nur aufgestellt, um den Unterschied zwischen Bruderschaft und Amt den einfachen Verhältnissen jener Zeiten gemäss klar stellen zu können. Neuerdings ist die Entstehung solcher unabhängiger Genossenschaften so charakterisirt worden: „Die Gewerbtreibenden wollen mit ihrer rechtlichen Anerkennung als Verein zugleich eine Garantie für ihre gewerbliche und sociale Selbständigkeit. Die

Spitze ihres Strebens war die selbständige Polizei und Gerichtsbarkeit in ihren Genossenschafts- und Gewerbe-Angelegenheiten, womit gewisse Einnahmen und eine gewisse Autonomie in ihren inneren Angelegenheiten sich meist von selbst verstanden, eben so wie die Übernahme einzelner Verwaltungs-Functionen für die Stadt[1]." Von den Innungen, die auch in diese Charakteristik begriffen sind, sprechen wir hier noch nicht, aber was Bruderschaften und Ämter betrifft, so möchte ich jene als wirklich von Anfang an autonome Vereine bezeichnen, zunächst und ursprünglich nur für kirchliche Zwecke, diese dagegen als eine hofrechtliche Genossenschaft, die ihre Monopole nach aussen, ihre Organisation und Polizei im Innern bei dem Übergang in eine neue Zeit bewahrte, ohne dass wir sagen können, ob die Lostrennung aus dem alten Zusammenhang immer ein Act bewusster Emancipation oder vielleicht in eben so vielen Fällen nicht das natürliche Resultat der veränderten Zeiten war.

Wenn man erwägt, dass diese letzteren Genossenschaften später überall jede Spur hofrechtlichen Ursprungs abgestreift haben, so wird man keinenfalls aus dem Fehlen solcher Spuren schliessen können, dass z. B. die Ämter zu Cöln einen solchen Ursprung nicht gehabt haben[2]), zu beachten bleibt es aber, dass die allgemeine Bezeichnung der gewerblichen Vereinigungen in dem erzbischöflichen Soest „Bruderschaft", in Cöln „Bruderschaft" oder „Bruderschaftamt" ist[3]). Mir scheint daraus der Schluss gestattet, dass, wie in jener Urkunde für die Bettziechenweber auch für die Mehrheit der übrigen so bezeichneten Genossenschaften die kirchliche Bruderschaft der Ausgangspunkt ihrer Organisation war.

Ist dagegen in dem ursprünglich herzoglichen Lübeck Amt der einzige und allgemeine Name für alle Handwerksvereine und steht es fest, dass alle diese „Ämter verliehen" werden, so liegt damit zu Tage, dass zur Zeit seiner Gründung, d. h. schon in der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts, das Wort seine ältere rein hofrechtliche Bedeutung verloren hatte und nur für die Genossenschaft eines festorganisirten und festprivilegirten Gewerbes ge-

---

[1]) Schmoller d. Strassburger Tucher- u. Weberzunft p. 383.

[2]) Hegel Chron. XIV p. LXXVI s.

[3]) Barthold Soest p. 141. Hegel a. O.

braucht wurde, dass aber nicht ohne die Abhängigkeit von einer höheren Behörde gedacht werden konnte [1]). In Lübeck war der Rath die verleihende Behörde; in Cöln behauptete die Richerzeche, dass ihr die „leninge aller broderschaftamt binnen Kölne van guder alder gewoinden" gehöre [2]). Es wird nicht zu beweisen sein, woher dieses Recht hier stammt, aber jedenfalls können diese Thatsachen aus zwei so verschiedenen und so bedeutenden Städten beweisen, dass im 12. und 13. Jahrhundert die Verleihung durch eine höhere Gewalt als nothwendig für die Bildung eines „Amts" betrachtet wurde.

In Lübeck erscheint die Bedeutung des Amts auch dadurch noch reiner, dass hier die „Bruderschaften" erst später auftreten und für die ursprüngliche Organisation der Ämter im Gegensatz zu der Cölner Entwickelung gar nicht in Betracht kommen [3]).

Und in dieser einfachsten Form ist das Amt unzweifelhaft überall nicht allein ohne jene Verleihung einer höheren Gewalt, sondern auch ohne die überwachende Controlle einer solchen überhaupt nicht denkbar. In Lübeck spricht sich dies darin aus, dass, obwol die Ämter über ihre Angelegenheiten unter sich Beschlüsse fassen und Statuten zusammenstellen, doch immer die Anerkennung und Bestätigung des Raths ausdrücklich hinzugefügt oder „quamdiu dominis placuerit" vorausgesetzt wird [4]). In Cöln drückt sich das Verhältniss in dem Satze aus, dass „die amptlude van der richerzecheit — mogen gebieden, verbieden, setzen und entsetzen van allem veilen kouffe ind van satzinge der steide umb gemein beste [5])." Hält man diese für die Ämter ganz unzweifelhafte Thatsache fest, so tritt darin ein anderer sehr bestimmter Unterschied von den Bruderschaften an sich zu Tage. Gerade diese Form der genossenschaftlichen Organisation zeigt, dass das Gewerbe, so wie es sich genossenschaftlich abschloss, sich doch ohne den Schutz und die Controlle einer höheren Gewalt nicht denken konnte.

In dieser Hinsicht steht zunächst die Innung dem Amt scheinbar vollständig gleich. Sie erscheint ebenso als Gegenstand hö-

---

[1]) Wehrmann a. O. p. 36.

[2]) Ennen und Eckertz a. O. I p. 396.

[3]) Wehrmann a. O. p. 149 ff.

[4]) Ebd. p. 60 ff.

[5]) Lacomblet Urkundenb. d. Niederrheins III p. 668.

herer Verleihung und überall eben unter der Controlle einer übergeordneten Gewalt. Ist das Amt unzweifelhaft in den grossen und früh aufblühenden Bischofstädten des Südens und Westens hauptsächlich ausgebildet worden, so treffen wir die Innung vornemlich im Osten und Norden, in dem weiten Bereich der überelbischen Colonisation. Wie die Strassburger Ämter den Namen abstiessen und später als Handwerke erscheinen, so tritt hier zum Theil die Bezeichnung „Werk“ an die Stelle der „Innung“.

Es ist daher erklärlich, dass diese Begriffe als vollkommen gleichbedeutend gebraucht und immer von Neuem weiter mit der süddeutschen Zunft und der norddeutschen Gilde zusammengeworfen werden.

Zunächst bei einer genaueren Betrachtung der ältesten hierher gehörigen Urkunden bin ich jedoch zu der Überzeugung gelangt, dass jedenfalls die Innung auf norddeutschem Boden ganz anderen Verhältnissen ihren Ursprung verdankt, als wir sie für jene süddeutschen Bildungen als massgebend erkannten.

Die Innung wird in mehreren Braunschweigischen Urkunden, in Anlehnung an den Wortlaut der nicht mehr vorhandenen Urkunden Heinrichs des Löwen als eine „gracia emendi et vendendi“ bezeichnet und als solche nicht allein besonderen Gewerbtreibenden, sondern zum Theil allen Einwohnern der verschiedenen Weichbilder verliehen, aus denen später die Gesammtstadt zusammenwuchs.

Der Vogt Herzog Otto's verlieh 1240 den „burgensibus de veteri vico“ diese „gracia vendendi, que vulgariter dicitur inninge — ita ut dictam gratiam nullus habeat, nisi tantum sit de consensu et voluntate burgensium prenominatorum;“ der Herzog selbst wiederholte 1245 die Verleihung mit den Worten „talem graciam, que vulgariter dicitur inninge, ut possint ibi emere et vendere pannum, quem ipsi parant, et alia omnia, sicut in antiqua civitate Bruneswich [1]).“ Die Verleihung erfolgt also zunächst, wie gesagt, an die ganze Stadt und in diesem Sinne verleiht Heinrich IV. Breslau 1274 „ut id habeant, quod inonge apellatur“ mit dem Hinzufügen „sed non carius quam pro 4 fertonibus vendi debet [2])“, oder wird den Meklenburgischen Städten der „proventus, qui vulgo sonat

---

[1]) Urkundenb. d. St. Braunschweig I p. 9 f.

[2]) Urkundenb. d. St. Breslau I p. 43.

innige[1])“ verliehen. Dann aber kann es auch „gratis vel mediante pecunia“ vergeben werden[2]). Nach dem Wortlaut jener beiden Braunschweiger Urkunden umfasst die Verleihung aber für das betreffende Weichbild die Verkehrsfreiheit für alle Einwohner und in allen Artikeln. „In eigenthümlicher Weise,“ sagt der neueste Herausgeber, „lässt der Wortlaut den Umfang der durch sie verliehenen Rechte zweifelhaft.“

Mir scheint der Sinn vollkommen klar, dass nämlich sämmtlichen Bürgern der alten Wik wie früher denen der Altstadt das Recht des freien Verkehrs in der Weise verliehen wurde, dass nur die Bürgerschaft selbst über die Zulassung neuer Ankömmlinge zu diesem Recht entscheiden sollte. Steht diese Bedeutung für diese beiden Braunschweigschen Weichbilder fest, so können meiner Ansicht nach die Verleihungen des Innungsrechts an Meklenburgische, Schlesische und Märkische Städte auch nicht anders gefasst werden.

Daneben aber kommt gleichzeitig eine andere Gruppe von Urkunden in Betracht, in denen die Fürsten, geistliche wie weltliche, einzelnen Gewerben in einzelnen Städten mit dem Recht der Innung eben jene „gracia vendendi et emendi“ für deren Producte und auch das Recht der Zulassung verleihen, wie Heinrich der Löwe den Webern des Hagens[3]), Erzbischof Wichmann in Halle den Fütterern und Schustern[4]), Ludolf in Magdeburg den Schilderern[5]). Die Folge solcher Einzelverleihungen ist in Halle und in Hildesheim, wo die ersten Verleihungen[6]) fehlen, die Bestätigungen vom 13. bis zum 17. Jahrhundert vorhanden sind, dass diese Innungen, unmittelbar unter der Herrschaft, dem städtischen Rath gegenüber eine selbständige Stellung behaupten und dadurch allmälig ein grösseres Ansehen als die von diesem abhängigen Handwerke gewinnen. Die Gesammtverleihung des Innungsrecht an die Stadt befähigt dagegen die städtischen Behörden nicht allein, das Verkehrsrecht im Allgemeinen jedem Bürger, sondern auch den ein-

---

[1]) Meklenb. Urkundenb. I p. 311. 328. 446. 472. 565.

[2]) Urkundenb. d. St. Breslau I a. O.

[3]) Urkundenb. d. St. Braunschw. p. 14.

[4]) Dreihaupt Saalkreis II p. 557 f.

[5]) Geschichtsblätter f. Magdeburg IV p. 316 ff.

[6]) Tripartita demonstr. p. 139 ff.

zelnen Gewerben für ihre Producte zu verleihen, d. h. in dem später alleingültigen Sinne gewerbliche Innungen zu organisiren, mit all den Rechten und der Controlle, die eine herrschaftliche Einzelverleihung feststellte. Man kann sagen, dass diese verschiedene Entwickelung des Innungsrechts das wesentlichste Element für die innere Geschichte der nord- und ostdeutschen Städte bildet. Mit der Gesammtbeleihung war das unbedingte Rathsregiment gegeben, mit der herrschaftlichen Einzelbeleihung dagegen ein solches von vornherein unmöglich gemacht.

Ehe wir aber diese Verhältnisse weiter verfolgen, ist ein anderer Umstand näher ins Auge zu fassen.

Was bedeutete diese „gratia emendi et vendendi", die Verleihung einer allgemeinen Kauf- und Verkauf-Freiheit für Gemeinden, die doch überhaupt ohne eine solche nicht gedacht werden konnten. Worin lag ihr Werth für eine so uralte Marktstätte wie die Altstadt Braunschweig oder für so neue Gründungen wie die meisten auf slavischem Boden, denen die neuen Ansiedler doch zunächst als Kaufleute oder Gewerbtreibende nur des Verkehrs wegen zugezogen waren?

Einer solchen Freigebung gegenüber werden wir unvermeidlich auf die Annahme geführt, dass es wenigstens in diesen Gegenden ältere Einrichtungen gab, die sich als Schranken der allgemeinen Verkehrsfreiheit an dem einen Platze bemerklich machten, an einem andern möglicher Weise bemerklich machen konnten.

Es kann, meiner Meinung, keine Frage sein, dass wir gerade in Niederdeutschland als die Monopole, die durch das älteste Innungsrecht gebrochen oder denen dadurch vorgebaut werden sollte, die, ich sage noch nicht der Gilden, jedenfalls aber der Kaufgilden, in ihrer ältesten Form zu betrachten haben.

Neben jenen Innungen von Braunschweig, Hildesheim, Halle und Magdeburg erscheinen unmittelbar die Gilden und zwar die Kaufgilden von Magdeburg selbst, dann Göttingen, Salzwedel und Stendal. Von keiner von ihnen kann, wie doch dagegen fast von allen Innungen, die Entstehung urkundlich nachgewiesen werden.

Es kommt noch ein anderes hinzu: unter den wenigen Städten, die früher als oder gleichzeitig mit Soest, Hamburg und Lübeck am deutschen Seeverkehr betheiligt erscheinen[1]), sind Münster,

[1]) Koppmann Hanserecesse I p. XXVI u. XXVIII.

Dortmund, Groningen, um mich des Ausdrucks zu bedienen, wesentlich Gildestädte, in Cöln ist eine ausserordentlich grosse Gilda mercatorum nachgewiesen [1]) für die Zeit, in der es eben mit diesen Gildestädten und Soest in England erscheint, während Lübeck erst entstand.

Dass also die Gildeverfassung in jener Urperiode des niederdeutschen Verkehrs als ein Institut unvordenklichen Ursprungs und als die eigentliche Verfassung für die Zwecke und Interessen des Kaufmanns bestand, ist unzweifelhaft.

Für ihre Bedeutung gegenüber dem Innungsrecht ist es vor Allem beachtenswerth, dass sie hier ursprünglich nicht nur den eigentlichen Kaufmann, sondern auch sonstige am Verkehr Betheiligte umfassten und dass nur ihren Mitgliedern der Verkehr oder jedenfalls der Gebrauch der gemeinen Wage gestattet war.

II.

Wir haben, um diese beiden Eigenschaften der älteren Kaufgilde klar zu legen, natürlich zunächst von den ältesten Denkmälern unserer Periode auszugehen.

Ich stelle als solches das Verzeichniss der Cölner gilda oder fraternitas mercatorum obenan und berufe mich, was dieses betrifft, auf die eingehende Darlegung Ennen's [2]), dass wir in ihr Handel- und Gewerbtreibende der verschiedensten Stände und Classen vom vornehmsten Geschlechter bis zum kleinen Handwerker vereinigt finden. Stellen gleichzeitige oberrheinische Urkunden und Statute alle „qui mercimoniis operam dant“ oder „qui in foro rerum venalium student“ unter die städtische Steuer [3]), so treffen wir hier die verschiedensten Leute dieser Kategorie in Einer grossen Genossenschaft vereinigt.

Dasselbe ergiebt sich aber auch für die gilda oder fraternitas mercatorum zu Stendal aus der oft besprochenen Urkunde Mark-

---

[1]) S. o. p. 7 Anm. 5.

[2]) Ennen Gesch. d. St. Cöln I p. 535.

[3]) Nitzsch Minist. u. Bürgerth. p. 225. Zeumer d. deutsch. Städtesteuern p. 73 f.

graf Otto's von 1231. Er erklärt darin „jura fratrum gilde et illorum, qui incisores panni actenus nuncupantur, in nostra civitate St. observata in melius immutavimus et immutamus ita videlicet quod ipsi eadem super hoc jura observent, que fratres gulde et incisores panni in Magdeburg actenus observare consuerunt[1]." Wir haben es also nicht mit der Errichtung einer neuen Gilde, sondern mit einem unter Vermittelung des Markgrafen geschlossenen Vertrag zu thun, der nach dem Muster der Magdeburger die Verhältnisse zwischen der schon bestehenden Gilde und den schon vorhandenen Gewandschneidern ordnet.

Die Hauptbestimmungen sind diese: Die Gewandschneider gestehen der Gilde das Recht zu, dass jedes ihrer Mitglieder den Gewandschnitt d. h. den Detailhandel in Tuch betreiben dürfe und erhalten die Concession, dass nur die Gildegenossen ihn treiben dürfen, dass jedes von jetzt ab eintretende Mitglied, war es bisher Mitglied eines gewerblichen „Amts", dieses Amt sofort niederlegen müsse, dass aber weiter alle Mitglieder, die bisher selbst Tuch gewebt, sofort austreten oder dieses Gewerbe aufgeben müssen.

Für den bisherigen Bestand der Gilde ergiebt sich daraus, dass sie bisher neben den Grosshändlern, die sie auch später enthielt, auch Handwerktreibende verschiedener Ämter als Kaufleute umfasste. Von diesen wurden durch die neue Ordnung die Weber sofort ausgestossen, die übrigen gleichsam auf den Aussterbeetat gesetzt.

Fassen wir zunächst das weitere Material ins Auge, das mir bis jetzt nur für diese Verhältnisse zu Gebote steht.

Die Statuten der Göttinger „Kopgilde" aus der zweiten Hälfte des 14. und dem 15. Jahrhundert bieten zunächst einige sehr wichtige allgemeine Bestimmungen[2]. In den Vereinbarungen von 1368 heisst es: Neyn man enmach use gilde winnen, he enhebbe sine ere wol bewaret. Ave enscal he nicht wesen eynes unreinliken hantwerkes. Welk hantwerke wert met eyner gilde beerft edder winnet eyne gilde, wil he der gilde bruken, so scal he aller hantwerk laten.

---

[1]) Götze Gesch. v. Stendal p. 101.

[2]) Ich verdanke die Mittheilung dieser wichtigen Statute Hrn. Director Schmidt in Halberstadt, Herausgeber der beiden ersten Bände des Göttinger Urkundenbuchs.

Die Gilde ist also keineswegs Handwerkern vollständig verschlossen, sie können Mitglieder derselben sein, nur nicht ihrer „gebrauchen".

Um dieses Verhältniss zu verstehen, ist zunächst zu beachten, dass die Gildegenossen als solche eine jährliche Rente bezogen, deren Übertragung und Vererbung durch eine Reihe sehr sorgfältig und eingehend redigirter Beschlüsse geregelt erscheint. Der Bezug dieser Einkünfte ist allen Mitgliedern gesichert, also auch den Handwerkern, jenes Verbot des „Gebrauchs" der Gilde bezieht sich nur auf die den Gildegenossen zustehende Verkehrsfreiheit, aber auch diese wird den Handwerkern keineswegs vollständig untersagt. Der eigentliche Sachverhalt liegt in einer Reihe von Bestimmungen zu Tage, die wir zu betrachten haben, zunächst denen von S. Lucienabend 1431, sie lauten:

Eyn unser gildebroder, de eyn kopmann is, mach snyden allerleye want na der gilde gesette ock arras u. boersis, hosen vorkopen, ock wiltwar kopen, en mach averst neynen parchent snyden, noch wafs entelen utkloppen ok keyne bottern edder honnich entelen wegen noch rotlofs entelen vorkopen, sunder mach samptkopes wafs bottern honnich parchem krude unde rotlofs wol vorkopen, averst parchem mogen der wantsnydere knechte edder andere, de de hense hebben, snyden. Eyn kremer, de eyne kopgilde heft, mach oven u. gebruken, kopen u. vorkopen, wat in den kram horet alse (folgen die Artikel) sylvest syn husvruwe edder kindere u. neyn vormedet gesinde uthwegen (folgen die verbotenen Artikel) enschall ok neyn ander handwerk in edder by der Kramerye oven alse schowerk schradwerk etc. uthgenomen tymmerwerk, goldsmedewerk u. apotekeri.

Nach den Bestimmungen für den „kremer, de neyne kopgilde hefft", folgt die für die Höker: Alle hokere, de mit uns wonen u. hense hebben mogen sellen (folgen die Detailartikel), sunder samtkopes mogen se des vorkopen. Der letzte Absatz lautet endlich: Hensebroder de mit uns wonen u. neyne hoker syn, mogen wegen wer wasz vyghen mandelen rys krude.

Es ergiebt sich also, dass das Verkaufsrecht in die beiden Kategorien der „gilde" und der „hanse" zerfällt.

Das Verhältniss beider zu einander wird noch klarer durch einige leider undatirte Sätze[1]), in denen es heisst: „Hense kopet

[1]) Fol. 26 *b* des Ordinarius.

men van den kopgilden, we der nicht enheft, de mag hir nicht wegen. Hense ervet nicht un is eyn besonder afgescheiden dink van der kopgilden.“ Dazu giebt aber das Gildebuch vom Jahre 1367, dem frühesten, das überhaupt genannt wird, unter der Überschrift: „isti habent hansas“ ein Verzeichniss von 108 Namen, das dann später bis 1628 fortgeführt ist.

Wir haben es mit einer Genossenschaft zu thun, die in der Gilde das Recht zur eigentlichen Kaufmannschaft und zur eigentlichen Krämerei, in der Hansa das Recht zur Benutzung der öffentlichen Wage und zum Detailverkehr in einer Reihe von Artikeln giebt, die mit verschwindend geringen Ausnahmen Rohproducte sind.

Zum „Gebrauch der Gilde“ sind nur einige wenige Handwerke, zur Hansa alle berechtigt, die sich eben einkaufen.

Ich stehe nicht an, diese Genossenschaft als eine solche zu bezeichnen, die ursprünglich alle am Verkehr Betheiligten umschloss und umschliessen musste, wie die Cölner nach dem Umfang ihres Verzeichnisses es wahrscheinlich that und wie wir es für die Stendaler aus der Urkunde von 1231 schlossen, durch die ein Scheidungsprocess erfolgte. In Göttingen hatte sich auch ein solcher vollzogen, aber er war nicht so weit gegangen. Die Stendaler Gilde stiess das Handwerk vollständig aus, die Göttinger liess ihm an der Gilde nur den Präbendengenuss und das Recht der Hansa, wenn es „wägen“ wollte.

Noch eigenthümlicher tritt uns der Charakter einer Kaufgilde in dem kleinen Westphälischen Menden entgegen [1]).

Die dortige grote gilde umfasst die drei Ämter der Krämer, Wöllner und Schneider, aber jedes Mitglied hat das Recht, das

---

[1]) Die betreffenden Gildestatuten sind grösstentheils nach einem grossen Brande, der hier wie so oft die weniger fortgebildeten und deshalb instructiveren Statuten dieser kleinen Gemeinwesen vernichtet hatte, 1617 wieder vor dem Magistrat aus dem Gedächtniss erneuert. Das Statut der Schneider wurde, weil das alte „an der Schrift maculiret und sonsten vor uns nicht aprobiret“ 1667 vom Magistrat neu redigirt und nun erst bestätigt. Das Schumacheramt, 1549 überhaupt erst „verlehnt“, erhielt damals sein Statut. Die Mittheilung dieser Actenstücke verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Huckert.

Schlächterhandwerk und die Hökerei zu betreiben, wie den Krämern auch der Gewandschnitt freisteht.

Wir haben es also hier mit einer Kaufgilde zu thun, die offenbar im Anfang die Gesammtheit des städtischen Verkehrs umfasste, der sich damals nur auf die genannten Artikel erstreckte; aus ihr sonderten sich allmälig die genannten drei Branchen zu Unterabtheilungen aus, während der Rest gemeinsam blieb.

Dem entsprechend stehen Maass und Gewicht mit jenen gemeinsam gebliebenen Branchen unter der Controlle der gemeinsamen Gildemeister, über das Tuchgeschäft haben aber die der Wöllner und Krämer zusammen die „Visitation“ und das „Hansarecht“ über neue „ankommende Tucher und andere Krämer,“ dagegen die Meister des Schneideramts für sich bei jedem Fall unberechtigten Gewerbebetriebs allein ihr Amt aufbieten, zunächst zur Entscheidung des Falles und weiter, wenn es nöthig, zur Execution in corpore.

Bis jetzt ist mir kein Beispiel bekannt, wo in einer späteren Verfassungsform so deutlich die Spuren der alten Zustände zu Tage treten, wo alle diejenigen, die sich an einem wenn auch noch so beschränkten Platzverkehr betheiligten, doch in einer festgeschlossenen Genossenschaft mit dem Recht der Gilde und der Hansa vereinigt waren.

Noch volständig ungebrochen finde ich eine solche Verfassung in Groningen. Der unzweifelhaft älteste Theil des dortigen Aldermansbuch[1]), das zweite Buch, bestimmt: „so we ene hense wint de sal den giltrechten gheven vijftich lovensche penninghe[2]),“ für das Gilderecht aber zahlt der dazu erbberechtigte Bürger bei den Aldermännern vier alte Flämsche Grote und einen halben „vort scriven“[3]). Wir haben es also auch hier mit einer Gilde zu thun, die Gilderecht und Hansa verleiht, in der aber die Unter-

---

[1]) Het Oldermansboek of verzameling van Stukken behoorende tot het gild — water — en stapelregt v. d. St. Groningen uitg. v. Feith 1850. Das zweite Buch mit der Überschrift: Beati qui custodiunt judicium etc. Dit boec hoert den giltrechte to G. etc. giebt sich dadurch schon als ein selbständiges Statut, dem in B. 3 das Niederländische Wasserrecht, in B. 1 neuere Ordnungen hinzugefügt.

[2]) a. O. B. 2 § 30.

[3]) Oldermansboek B. 1 § 2.

schiede des Göttinger Gildebuchs vollständig fehlen. Alle Bürger oder Buer der Stadt dürfen zwischen Ems und Lawers nicht anderswo als in Groningen „want verkopen noch bi helen lakene noch bi der ellen[1]," sie dürfen ebenso wenig „mit luden die buten der Ems ende Lawers wonen komenscop doen jn onsen landen noch mit oerem gelde" und zwar „so dat nemandt — in Vresland tuschen der Ems ende der Lawers kopenschap sal drijven he en zy borger ofte he en hebbe sijn buermalen ende sijne ghiltrecht ghewonnen von den olderluden[2]."

Ich gehe auf die weiteren Züge dieses merkwürdigen Statuts noch nicht ein, es genügt das Angeführte, um zu beweisen, dass diese Gilde zunächst alle Handeltreibenden des Platzes ohne Unterschied umfasste.

Dass diese grossen Genossenschaften schon im 13. Jahrhundert in Norddeutschland entweder spurlos verschwanden oder in ihrer inneren Organisation sich verschoben, war die Folge jener grossartigen Entwickelung, als deren Hauptträger oben die Bruderschaften, die nicht mehr hofrechtlichen Ämter und die Innungen bezeichnet wurden. Für Cöln hat Ennen den Gang dieses Auflösungsprocesses dargelegt: sowie das einzelne Gewerbe sich für seine speciellen Zwecke erst als Bruderschaft, dann als Amt zusammenschloss, wurde dadurch der alleumfassenden Gilde ihre Bedeutung und möchte ich sagen ihr Material entzogen[3]. In Stendal war die nächste Folge des neuen Gildestatuts von 1231, dass sich die ausgestossenen Weber für die Zwecke nicht des Handels, der ihnen jetzt untersagt war, sondern des Handwerks als Innung zusammenschlossen, die dann im folgenden Jahrhundert mit den übrigen Innungen der Gilde gegenüberstand, die nur den Grosshandel und die vornehmen Freunde desselben umfasste[4]. Erst die Revolutionen des 14. Jahrhunderts brachen hier ihre den Rath und die ganze Stadt beherrschende Stellung. In Göttingen dagegen blieb ihre Bedeutung zum Theil gewahrt durch die eigenthümliche Wendung, mit der zwischen Gilde und Hanse, wie oben gezeigt, ge-

---

[1]) Oldermansboek B. 2 § 31.

[2]) Ebd. B. 1 § 10.

[3]) Ennen Gesch. d. St. Cöln a. O.

[4]) Götze Stendal p. 214 ff.

schieden und die letztere auch dem Handwerk offen gehalten wurde.

Diese Beispiele mögen hier genügen, um die grosse Revolution zu veranschaulichen, die den alten Handelsgilden ihre Bedeutung oder ihre ursprüngliche Gestalt raubte. Dieselbe hängt und zwar, wie anderswo nachzuweisen, nicht allein negativ, sondern auch positiv mit dem Aufschwung der norddeutschen Städte zusammen, der den ganzen nordischen Handel zum grösseren Theil in ihre Hände brachte.

Und eben aus diesem Übergewicht des deutschen Kaufmanns, namentlich auf den scandinavischen Handelsgebieten, wird es zu erklären sein, dass hier die Gilde sich viel länger in ihrer alten Gestalt erhielt.

Wilda hat in seiner Darstellung besonders die dänischen Gildestatute des 12., 13. und 14. Jahrhunderts behandelt. Die Erklärung derselben bildet jedenfalls auch jetzt noch den werthvollsten Theil der hochverdienstlichen Arbeit.

Während er aber für Deutschland die verschiedenen genossenschaftlichen Bildungen nicht scharf genug geschieden, hat er hier den Gesammteindruck der vorliegenden Thatsachen wesentlich geschwächt durch die zu scharfe Abgrenzung verschiedener Gruppen. Seine Königs-, Schutz- und Kaufmannsgilden sind unzweifelhaft zum Theil nur äusserlich verschiedene Genossenschaften desselben Charakters.

Es ist nicht allein die Verpflichtung der Gildebrüder, dem schiffbrüchigen Genossen seinen Verlust zu ersetzen, der in den sogenannten Schutzgildestatuten auf kaufmännische Interessen hinweist[1]). Wenn daneben dieselben verbunden sind, den Genossen, der sich eines Mordes schuldig gemacht, der Lebensgefahr zu entziehen, ihm Pferd oder Schiff zur Flucht zu verschaffen, ihn bei jedem arduum negotium ins Gericht zu begleiten und dort zu unterstützen, ihn aus der Gefangenschaft frei zu kaufen[2]), so hatten solche Bestimmungen für den in der Heimath Angesessenen nicht entfernt die Bedeutung, wie für den in der Fremde schutzlos seinem Geschäft nachgehenden Kauffahrer.

---

[1]) Wilda a. O. p. 238.

[2]) Ebd. p. 127 ff.

Aber auch dem heimischen Volksrecht gegenüber musste eine so fest geschlossene Genossenschaft — über ihren Ursprung sprechen wir hier nicht — für diejenigen besonders werthvoll erscheinen, in deren Händen sich der Handel, seine neuen Güter- und Rechtsbedürfnisse ausbildeten.

Seitdem es den deutschen Gildestädten gelang, ihre Verhältnisse auf den nordischen Märkten durch die Verträge des 12. und 13. Jahrhunderts zu ordnen, fiel das Bedürfniss solcher Bestimmungen, abgesehen von allen übrigen Veränderungen weg. Das Groninger Gilderecht fasst die fremden Märkte sehr scharf ins Auge, aber nur für die Rechtsstreitigkeiten der Gildegenossen untereinander. Dagegen verfügt es dass, wer „buten lande ener stat kore breket, de kundiget is gasten to holdene“ und dafür gebrücht wird, auch noch daheim eine Busse an die Gilde zu zahlen habe [1]). Die deutsche Gilde erkannte eben die Rechtsnormen der fremden Märkte als die zuverlässigeren und deshalb zu achtenden Garantien ihres Verkehrs an. Die dänische dagegen, die nicht durch eine so grossartige Entwickelung eine breite und immer festere Grundlage ihrer Handelsinteressen gewann, blieb in den alten Formen stehen, bis erst im 15. Jahrhundert das Sinken des deutschen Übergewichts dem dänischen Kaufmann Luft und Licht und seiner Gildeverfassung neues Leben gab.

Auf Grund dieser Betrachtung dürfen wir wenigstens die Vermuthung aussprechen, dass noch im Anfang des 12. Jahrhunderts die grossen norddeutschen Gilden ähnliche Verpflichtungen zur Unterstützung der Genossen enthielten wie jene dänischen. Das oft wiederkehrende Verbot, keinen gefangenen Bürger ohne Zustimmung des Raths freizukaufen [2]), gehört sicher mit zu den Massregeln, durch die die Bedeutung jener alten Gilden gebrochen oder herabgedrückt, oder ihre Bildung überhaupt verhindert werden sollte.

Ich fasse zum Schluss die gewonnenen Resultate zusammen.

Die Bruderschaft, geistlichen Ursprungs, ist diesem nach eine weltlichen Gewalten gegenüber autonome Bildung. Sie bietet die Möglichkeit eines gemeinsamen Vermögens und in dessen Verwal-

---

[1]) Oldermansboek B. 2 § 43.

[2]) Frensdorf Stadt- u. Gerichtsverf. Lübecks p. 126 f.

tung auch die, dasselbe für weltliche Zwecke unabhängig zu verwenden und zu diesen kirchlichen und weltlichen Zwecken die Genossen eines Gewerbes zusammenzuschliessen.

Das Amt, unzweifelhaft hofrechtlichen Ursprungs, eine von Anfang an weltliche Gemeinschaft, umschliesst deshalb von vornherein die Genossen eines oder mehrerer Gewerbe zum Zweck sowol des ausschliesslichen Gewerbebetriebs als der Überwachung der Gewerbepolizei, doch immer unter der Voraussetzung einer höheren weltlichen Gewalt, die, wie früher die Herrschaft, das Genossenschaftsrecht verleiht und die Selbstverwaltung controllirt.

Die Verleihung des Amts an eine Bruderschaft giebt dieser erst ihre officielle weltliche Bedeutung, stellt sie aber auch erst definitiv unter jene Controlle.

Die Errichtung einer Bruderschaft dagegen verstärkt im Amt das autonome Element.

Beiden Formen gegenüber, die ihre wesentliche Ausbildung in Süd- und Westdeutschland gewann, steht die Gilde als ein durchaus norddeutsches Institut. Im 12. Jahrhundert erscheint sie an den Handelsplätzen als eine Vereinigung für Verkehrsinteressen und zwar für alle an diesen betheiligten Einwohner eines Platzes, sowol der Kaufleute und Krämer, als der Handwerker. Sie ist weder kirchlichen noch hofrechtlichen Ursprungs und kennt zunächst die Scheidung nach einzelnen Gewerben nicht. Mit dem exclusiven Rechte des Verkehrs an dem betreffenden Platz verbindet sie, soweit wir sehen, eine vollständige Autonomie, wie wir keine Stiftungsurkunde für sie kennen.

Diese alten Verkehrs-Genossenschaften geben dem norddeutschen Verkehr ein von dem des süddeutschen wesentlich verschiedenes Gepräge. Ihre selbstgewählten Beamten werden, wie die der englischen Gilden, meist Aldermann, seltener Dekan genannt.

Ebenso führen ihre Versammlungen wie jene den Namen der Morgensprachen.

Hier wie dort bezeichnen diese Genossenschaften den Gesammtbegriff ihrer autonomen Ordnungen als Gilderecht und die Ausübung ihres exclusiven Verkehrsrechts als Hansa.

Zu dieser Gleichheit der Institute bei den continentalen und

den Inselsachsen kommt die Thatsache hinzu, dass die älteste Gilde gleicher Verfassung auf dänischem Boden sich in Schleswig findet, das noch Adam von Bremen eine „Stadt der überelbischen Sachsen" nennt. Dadurch gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit, dass wir es hier mit einer uralten sächsischen Bildung zu thun haben, deren Bedeutung für den Verkehr in die Zeit der alten Stammesverfassung, ja vielleicht vor die Zeit der Besiedelung Britanniens zurückreicht.

Ihr gegenüber erscheint die norddeutsche Innung überall als ein Product fürstlicher Verleihung und als undenkbar ohne eine solche. Das Recht der Innung als „gratia vendendi et emendi" verleiht die unbeschränkte Verkehrsbefugniss entweder der gesammten vorhandenen Einwohnerschaft oder sämmtlichen Mitgliedern eines einzelnen Gewerkes eines bestimmten Platzes. Die Innung steht somit insofern im Gegensatz zur Bruderschaft, als diese nicht verliehen wird, zum Amt, als dies immer nur ein Gewerbe oder eine Gruppe von solchen umfasst, endlich und am entschiedensten zur älteren Gilde, als diese einmal sämmtliche Verkehrstreibende eines Ortes begreift und also auch die sämmtlicher Gewerbe, und die Ausübung des Verkehrs von ihrer Bewilligung und nicht von der der Gesammtheit oder der Gesammtbehörde der Bürger abhängig macht. Neben diesem Recht der Gesammtinnung steht das der einzelnen.

Es kann wie das Amt einer Bruderschaft verliehen werden, wie der der Fischer zu Parchim[1]) oder einer bisher noch nicht am Verkehr betheiligten Production, wie sämmtlichen webenden Haushaltungen des Hagen durch Heinrich den Löwen, es kann aber ebenso ein einzelnes Gewerbe aus der Gesammtheit eines Hofrechts aussondern, wie das durch Wichmann verliehene die Fütterer zu Halle oder aber die Gewerbetreibenden einer bestimmten Branche der Gilde gegenüber, zu der sie bisher gehörten, selbständig stellen. Das älteste Beispiel dieses letzteren Verfahrens ist vielleicht die Gewandschneider-Innung zu Magdeburg, deren Stiftung die Schöffenchronik eben jenem Erzbischof Wich-

---

[1]) Meklenburg. Urkundenb. I p. 390.

mann zuschreibt[1]). Dass die Gewandschneider ursprünglich der älteren Magdeburger Gilde angehörten, scheint mir unzweifelhaft, dass sie später über ihren also Wiedereintritt verhandelten, sagt die oben besprochene Stendaler Urkunde, die auch meldet, was das Resultat dieser Verhandlung war. Der Wiedereintritt der Tuchhändler erfolgte unter der Bedingung, dass die Tuchmacher sofort durch Ausstossung aus der Gilde des bisherigen Verkehrsrechts verlustig erklärt und die weitere Aufnahme von Handwerkern überhaupt verboten wurde.

Die vorstehenden Ausführungen werden jedenfalls deutlich machen, wie die verschiedenen Formen der hier besprochenen Genossenschaften unter den verschiedenen localen Verhältnissen sich entwickelten und gegenseitig beeinflussten. Es wird darauf ankommen, sowol an wenig ausgebildeten Gemeinwesen möglichst die ältesten Formen, an reich entwickelten, wie z. B. Hildesheim, Goslar, Münster, den besonderen Gang der Umbildungen nachzuweisen.

Im Grossen und Ganzen wird man schon jetzt sagen dürfen, dass die Macht und Bedeutung der älteren Kaufmannsgilde in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts Ämtern, Innungen und Räthen gegenüber mehr und mehr verschwand, dass aber gerade diese Genossenschaften auch da noch einen höheren Rang einnahmen, zeigt eben der Umstand, dass Ämter und Innungen, sowie ihre Ansprüche stiegen, für sich den Namen der Gilden usurpirten.

---

[1]) Chroniken der Deutsch. Städte VII p. 118; cf. Geschichtsbl. a. O.

Anhang.

Zur Geschichte der Göttinger Gilden und Innungen, aus dem Ordinarius des Raths und dem Buch der Kaufgilde nach den Abschriften des Hrn. Director Schmidt chronologisch zusammengestellt.

(g. = Gilde.)

1368: Neyn gildemestere scal na desser tid koste hebben der g. wegen. We darenboven koste hedde, de sculde se sulven betalen unde vorbeteren dere g. med 5 mr. Dor mit willen user meynen g. heft de rad u. use g. dit gesat u. is gesehen n. g. b. 1368, des sondages na der meyntweken.

Welc user gildebrodere eder gildebroders sone winnet syne g. de scal geven *der Stadt* 3 mr., *der Gilde* 3 mr., *f. d. Provende* $1\frac{1}{2}$ mr., *dem Schulth.* 1 *Lot*, 2 *Gildem.* 1 *ß*, *dem Schrbr und* 2 *Kn.* 1 *ß*.

We ave neyn gildebr: eder gildebr: sone is *St.* 4 mr. *der G.* 8 mr. Ave gift he eijn lot vor de hanse ef he der nicht reyde en heft. *V: dn* 8 mr: *dm Schulth.* 1 *Lot* 4 *ß* 2 *Gldm.* 1 *ß Schrbr u* 2 *Knchten.*

Desse gesette med rade des rades to Gotingen de mach man berichten, wandelen, vornigen, minren u. oken.

Neyman enmach der g. winnen, he ensi echt geboren van vader u. van moder.

Were aver dat eyn man wolde eyne g. winnen eder worde met eyner g. beerft, des elderen hir nicht wonhaft weren de scal bewisinge bringen vor usen g., dat he echt geboren si von vader u. v. moder.

Neyn man vermach user g. winnen, he enhebbe sine ere wol bewaret. Ave en scal he nicht wesen eynes unredeliken hantwerkes.

Welk hantwerke wert med eyner g. beerft eder winnet eyne g., wel he der g. bruken, so scal he alle hantwerk laten.

Swelk user gildebroder gift sinen sone to der ee, gift he eme de g., de gift to gildenrecht 1 verding u. 6 pf. *Schreibr u. Knecht.* Gift he sine dochter eynem, de echt geboren is, gift he dem de mede u. is he gildebroders sone 1 verd. 6 pf. *Schr. u. Kn.*, *nicht Gildebruders Sohn* $\frac{1}{2}$ mr. 6 pf. *Schr. u. Kn.*

Were aue dat eyn man oder eyn vrowe eyn kint welde utsetten med der g. dat mochte he eder se don ane wedersprake der anderen kindere.

Sterft eyn user gildebrodere, de da het wif u. eyn kint u. eyne g. edder mer, de wile dat de twe eyns sint, so mögen se beyde der provende eder g. bruken. Vorandert sek de vrowe oder sterft, so volget de g. dem kinde u. nicht der vrowen ane gildenrecht, *nur* 6 pf. *Schreibr u. Knechten.*

Sterft eyn user gildebroder, de da let wif, kindere u. g.; de wile de eyn sint, so mogen se alle der g. u. der provende bruken. Vorandert sih de vrowe, so blift de g. der kindere. De wile aue de kindere eyn blivet, so bruket se alle gelic der g. u. der provende. Were aver dat sek der kindere welk anderde, so endorfte me en neyne provende geven, de wil se sek nicht voreynden um de g. alle enscolden se der g. nicht bruken.

Swan sek user g. kindere eynet um eyne g. weme de g. wert de gift do gildenrechte 1 verding u. 6 pf. *Schr. u. Knechten*, de anderen blivet bi allem gilderechte de g. to winnende.

Sterft eyn gildebr: u. let eyn wif u. g. ane kindere, de vrowe blift bi allem gilderechte. Nimpt se eynen man, de ne mah der g. nicht bruken, he ne do eht gildenrecht. Is he gildebr: sone 1 verd. *den Gilden* 6 pf. *Schr. u. Kn.*, nicht gildebr. s. $\frac{1}{2}$ mr. *de G.* 6 pf. *Schr. u. Kn.*

Vorsterft ejn g. up eyne vrowen eder juncvrowen ane van vader u. van moder, let se de g. stan in doder hant, went se sek vorandert, scal se denne er man in sine were bringen, dat mot he don met twen gilderechten.

Swelc wert beerft met twen g. eder mer met eynander wel he de in sine were bringen, so mot he se unfan met eynander u. ere neyn besunderen, er jowelke met enem gildenrechte.

Sterft eynem user gildebr: sin wif u. let eyn kint eder mer, nimt he eyn ander wif u. erwirft darbi kindere, wan de man sterft, so blift de g. der ersten kindere.

Sterft eynem manne ein wif u. let eme kindere: nimpt he eyn ander wif u. erwerft darbi kindere, wert de man beerft met eyner g. eder wint eyne g. bi der lesten vrowen tiden, de g. blift der lesten kindere.

Swelk user gildebrodere heft kindere, de syne kindere sint

van vader u. van moder, dewil de unvorscheyden sint von dem vadere, so mogen se alle der g. bruken mit dem vadere.

Swelk kindere vortiget al erer elderen angevalle vor dem rade, wert dat betuget vor unseren g. med der stad breve, de scolen aue der g. vortegen hebben.

Wor man u. wif to hope komet, de kindere hebbet, de ersten kindere blivet bi der g. dar enstadet se nen voreyninge to.

1369—1381

Vrz. dr Gildemeister, *immer einer v. beiden tritt jährlich ab.*

	Rente	Provende	baar Geld
1369	32 Mr.	146 M. ½ verd.	— | 1373: 14 M. 3 ß.
1380	43½ M. 8 ß.	192½ M. 21 ß. (?)	5½ Mr. 1 lot

1384 S. Ciriacus *Verabreichung des Gildebiers.*

sint de rad mit den kopgilden mit eynander eyn geworden, dat se eyneme jowelken, de de g. heft mit der provende, willen eyn lot gheven to provende uppe unser vruwen avent to wortmissen, en dusser wis, dat man dat nemande afpanden sall. Id en scal ok nemant vorsetten, darumme of de g. hirnamals dit lot nicht gheven enmoehten, dat eyn jowelk sinen rechten deste verner nicht enwere.

We ok sine provende vorsetten well, de mach se vorsetten vor 1½ Mr. u. nicht hogher u. we dat don wel, de schal dat den gildemestern beyden: hebbet se denne dat gelt, so moghet se de provende innemen. Enhebbet se des geldes nicht, so mach he se eynem andern setten, weme he wel, darumme scal he enberen der provende to winachten u. to paschen. | 1472: enschal ok in alle der tid alse de g. vorsat is, sik der mit buden kopen noch vork. nicht gebruken |.

Wanne aver de g. dat geld hebbet, so moghen de gildemestere de provende inlosen to welker tid se willet. Ok mach eyne jowelk sine provende weder inlosen, wanne he well.

| *später: 4 Wochen vor dem jährl. Ausz.termin* |

We ok na dusser tid wel eyne g. winnen, de scal vor de provende gheven 9 verdinge alse men de vore umme 1½ Mr. gewunnen heft.

| in dem nyen gesette 3 verd. hoger. |

We ok beervet were oder worde mit eyner g. de neyne provende enhedde, deme enscal men neyne g. antworden, he enhebbe erst jowelker de provende gemaket vor 9 verdinge also vore gescreven is.

1386 S. Sim. u. Iud. de gildemestere mit den de by en sittet, overkomen, dat men der g. gelt nicht utdon ensculle, men en do it uppe ligende erve dat also gud si also dat gelt u. ok mit der witschop u. willen de by den mestern sittet.

1401 an dem dage also de g. drunken er gildeber, wart de rad met den g. ein, dat se to u. V. d. to wortmissen den gildebroder de hir nicht enwonet, neyne provende geven willen dor des willen, dat se unsen g. nicht to hulpe komet in herverden u. in orloges noden. Dit scal also lange stan, wente de rad eynes a. overeyn komt myt den g. | des geliken effet umme dat lot Martini 1416 |

1406 a. d. na alle g. heilgen d. synd de gildemestere der koplude met orem rade u. bysittern eyn geworden, dat se iowelkeme gildebroder, de de g. heft myd der provende u de to G. wonafftich syn von eyner g. geven willen $\frac{1}{2}$ lot up S. Mart. avend u. datsulve lot enschal neyment den anderen affpanden, ok nicht vorsetten u. de gildemestere de to tyden syn u. ok or rad u. bysitter syn des alle tyd mechtich, dat sulve $\frac{1}{2}$ lot weder aff to donde u. nicht mer to gevende effte on duchte dat dat vor de stad u. de gemeyne gildebr. were. U. düt gesette hebben de gildemestere an den rad gebracht des myddewekens na aller hil. d. u. de rad hefft dat alle gevulbord. *(noch $\frac{1}{2}$ L. daz. 1411.)*

A. D **1409** VI kath. Petri weren de kremere gemeynliken vor dem rade unde deden en witlik, wo dat fromede kremere over dorendage u. noch lengk gestan hedden met orem krame u. vorkofft also doch dat dez hir neyn sede hirvormals gewesen were. Wanne welk kremer hir med sinem krame stan wolde ane den vrigen makeden, de scolde tovorut de hense hebben u. wanne he de hense hedde, so mochte he hir to Gott. in dem jare stan dre dage ane de frigen market dage, so mochte he hir to vorut stan u. de sulven dre dage, de he hir in dem jare stan mochte, de

mochte he to eyner tid an eynander stan eder mochte he se deilen, also doch, dat he in dem jare nicht mer wanne dre dage med siner ware enstunde, udgescheiden vrigen market dage. Ok seden desulven unse kramere, wor se in anderen vromeden steden keimen, dat se dat also holden mosten etc. Des seden unse hern, dat men dat also ok mogelik hir hilde, dat dat ok vor unse borgere were.

Ok so seden unse heren, we hir keme med mandelen, rise, figen u. rosine u. de hanse hedde, dat de wol mochte komen u. stan hir to dem markede dre dage u. danne enwech teyn veer weken, sesse edder lang u. awer stan dre drage wol dat dat bynnem einem jare were. Item weret efft eyn kremer de hanse hedde u. syn knecht de hanse nicht enhedde, de knecht enmach gelikewol nicht wegen, he enhebbe de hanse geliker wis alse eyn knecht eynes kopmanns, de nicht synes heren wand snyden edder meten enmod, wol dat sin herre de kopgilde hefft, also enmod ok eyn kremers knecht nicht wegen, wol dat sin here de hanse hefft. Wel he aver wegen, so mod he de hanse winnen.

Talch smer spek bottere honnigh in gropen eder in dem bichte, ter, pek, hart, stind dusse mogen lude wegen, de neyne hanse hebben. Aver honnich in eyner tunnen, we dat udwegen wel by punden, de mod de hanse hebben.

1413 crast: S. Sim. et Iude beklagiden de kopgildem: dat fromede lude hir want sneden hedden, de doch endels in oren steden wullenwevere u. scradere weren u. de handwerk to hus oveden, u. hopeden, darumme enschollen se u. enmochten hir neyn wand sniden efft se to hus noch wol kopg. hedden u. dar wand sneden, u. dat se hir neyn beter recht hebben scholden wen unse eigene borgere, denn welk der eyn ander hantwerk ovede, de en mochte hir neyn wand snidende wile he dat ander hantwerk ovede efft he wol eine kopg. hedde.

Hirto antwordeden de fromden koplude, ore were endels, de to huse kopg. hedden u. wand darvon sneden u. ok altohand de vorschreven hantwerk oveden u. hopeden, men wolde on. jo staden u. nicht vorboden to frygen market dagen hir ok want to snidende u. to vorkopende.

Darup worden olde u. nye rad eyn, welk er eyne kopg. hedde yn der stad, dar he wonde u. darvon want sniden mochte yn der

sulven stad u. daranne nicht hinderde, dat he dar dat a. hantwerk altohand ovede, wen he des warsschap u. des rades breff brachte, dar he wonede, so mochte he hir ok want sniden u. vorkopen to vrigen markede u. de kummer de en gedan were, scholde bi sin.

1419 des fryd. na S. Mart. d. leten de rad Henr. Borberge u. Curde v. Lengelern der schrader mestern segin, welk utmann hiryn keme u. wolde schrader warck arbejden, dat mochte he don, den enscholden se eder ore warckgenoten nichts behindern von des wegen. wolde ok de sulve utmann yn orer selschop wesen u. mede gebruken des gheldes, dat de schrader yn unser stad hebben, so scholde he beforud yn ore selschap geven eyne halve mrk unser stad werunge, 2 p. wafses u. 1 ß. penn. u. furder enscholden se on nicht drangen. ok mach de utmann hir schrader warck oven, ehir he hir borger worde eder in der schrader eynunge kome.

1420: Nympt eyn man eyn wiff to der ehe u. neyne kopg. enhedde u. by der kind eder kindere gewunne u. dat wif storve u. kind eder kindere nalete u. de man eyn ander wyff neme u. by er eyne kopg. gewunne u. ok kindere, storve denne de fruwe u. ok or kindere u. de man ein dredde wyff neme u. darmede kindere gewunne u. darna storve de man u. lete na de vorschr. kopg. u. ok de ersten u. lesten kindere, de g. scholde erven up kind u. kindere von der ersten u. ok v. der lesten fruwen u. de scholden sik voreynen na g. rechte darumme, by welker partye se bliven scholde. Lete de man ok na sin wyff u. kindere alse vor, wann se sek denne umme de g. voreynet hedden, bleve denne de g. by den lesten kinderen, so mochte de moder der myt den kinderen gebruken, vordelt se sek aver myt on, so blifft de g. den kyndern.

Nympt eyn man eyne fruwen u. enervet by er eyne kopg. u. ok kinderen, stervet de frowe u. let na levendige kindere, so fro als de fruwe sterfft, werden die kindere myt der g. beervet, wol dat de vader noch levet. Storve denne der nagelaten kindere welk eyr synes vaders dode u. lete vort na kindere, de nagelatene kindere hebben recht an ores grotevaders g., wan de stervet, gelik alse er vader hadde u. treden so in eres vaders stede. Dat maked, dat er vader darmede bearvet was eyr he starff u. moten sek

denne voreynen vor eyne personen, wuvele dat er weren, myt ores vaders sustere edder brodere, de noch leveden. Hedde he aver darmede eyr sines vaders dode nicht bearvet wesen, so entreden de nagelaten kindere nicht in ores vaders stede.

Kindere tredet in ores vader stede in g. de vorervet sin aver in g. de nicht vorervet sin treden se nicht in orer elderen stede.

1431 vor Lucie worden unse g. mit d. rade eyn desser nageschreven dingk. Eyn kopmann mach oven:

Eyn unser gildebroder, de eyn kopmann is, mach snyden allerleye want na der g. gesethe, ock arras u. borsis, hosen vorkopen u. wiltwar kopen, enmach averst neynen parchent snyden, noch wafs entelen uthkloppen, ok keyne bottern edder honnich entelen wegen, noch rotlofs entelen vorkopen, sunder mach samptkopes wafs, bottern, honnich, parchem, krude u. rotlofs wol vorkopen, averst parchem mogen der wantsnydere knechte edder andere, de de hense hebben, snyden.

Mercator habens gildam kopmannorum mach oven:
Eyn kremer, de eyne kopgilde hefft, mach oven u. gebruken, kopen u. vorkopen wat in den kram horet alse parchem, arras, molendoek sagyn, sydenwand u. tafft u. dat snyden, wiltwar kopen, wasz uthkloppen, rodlofs entelen vorkopen, vyghen, mandeln, rossyn, ryes u. bufsboem sulvest syn husvruwe edder kindere u. neyn vormedet gesinde uthwegen u. mach hosen, de he von buten reide gemaket gekofft hedde, vorkopen, neynen boersig snyden noch bottern, haring, honnich, peck, talch, lechte, theer etc. entelen uthwegen, enschall ok neyn ander hantwerck in edder by der kramerye oven alse schowerck, schradwerck etc. uthgenomen tymmerwerck, golsmedewerck u. apotekeri.

Mercator non habens gildam kopmannorum mach oven:
Eyn kremer de neyne kopgilde hefft mach wafs uthkloppen, rotlofs entelen vorkopen, vyghen, mandelen, roshyn, ryes sulvest, syn vruwe edder kinder u. neyn vormedet gesinde uthwegen ock hosen, de he enbuten edder enbynnen reide gemaket hedde gekofft u. busbom vorkopen, enschall aver neynen borsitz, arras, molendock, sagen, sydenwand noch tafft snyden ock neyne bottern, haringh, honigh, peck, talch, besten repe, lechte, theer etc. entelen uthwegen sust ok in u. by der kramerye ock neyn a. hantwerk alse etc. *wie oben.*

Hoker

Alle hokere, de mit uns wonet u. hense hebben, mogen sellen haring, mandelen, ryes, vighen, rossyn, honnich, beste reipe, smeer, peck, teer, bottern, enschullen aver keyne kramerye oven alse hosen, krude, rodlosz entelen vorkopen ock neyn wasz entilen uthkloppen, sunder samtkopes mogen se des vorkopen.

Hensebroder

Hensebrodere, de mit uns wonen u. neyne hoker sin, mogen wegen wasz, vyghen, mandeln, rys, krude.

1449. Den ersamen h. borgerm. u. rade dr. stad to G. unsen fruntliken denst tovoren, ersamen heren — so gy uns geschreven hebben van des scheles wegen twischen juwen cramern up eyne, juwen aptekern und goltsmeden up a. syden etc. unde alse gy denne in demsulven breve bevoren, dat de cramer in juwer stad neyne gilde enhebben u. wanne denne sodane sake myt uns so gelegen were u. vor uns hangede to erschedende, so wolde we darup scheden, nademe de cramere neyne inninge eder g. enhebben, so mochte eyn jowelk user borger sodane gud alse to der cramerie horde wol kopen u. vorkopen na unser stad rechte u. wonheit. — — mytw. n. dr oct. epiph. d. 49 de rad der st. to Brunswyk.

Brief v. Hildshm dss. Inhalts.

a. 49 seq. d. Jo. Bapt. is den aptekern goltsmeden u. kremern gesecht, dat se dat holden schullen na lude dusser breve.

1450 de kopl. hebben des iares 3 mem: S. Joh. pst. oct. Epiph. S. Jac. post d. S. Walb. S. Nicol. post communes.

1455 fer. VI p. Reminiscere weren de gyldem. Ludeman Wygandes u. Werner Ridder vor dem rade u. worven vor dem rade, so alse man in anderen steden backet honnichkoken von purem honnige, were wol gud, dat de rad on gunnen wolde u. setten dat me hir ok so helde alse denne de honnichkokenbeckere, de honnig sellen willen, schullen de hense hebben. *Verfügung des Raths.* U. dyt hebben de gildemestere Hanse Wenningrode, Cuntzen u. Henning Hushanen den kokenbekern so gesecht dat se dat so holden schullen, de denne so gerne don willen. Ok sede de rad, dat de honnichkokenbeckere, de honnich utwegen willen schullen de hense hebben u. wan se de hebben, mogen se wegen

lik den hokeren u. wan de kokenbekere dat anders helden, dat schullen de gildemestere verdigen na oren gnaden.

1455 fer. VI p. fest. S. Martini sint de gildem. myt dem rade eyn geworden umme pandunge der g. dat me dyt nu fordmer so holden sulle, alse hirna geschr. steit. We eyne g. panden will de schall bringen vor beide gildemeisteren u. oren bisitteren was me der hebben moge, dat he den, dessen g. he panden will, enwunnen hebbe in deme sulven jare vor unses gn. junchern von B. gerichte eder vor dem rade, alse sek dat geburet u. wontlik is. Wan he dat gebracht hefft vor den gildem. so erloven de gildm. der g. knechte de pandingen, de mach denne de g. myt der g. knechte panden vor hovetgelt u. vorsetene gulde eder a. witlike schuld u. nicht vor schaden u. wan de g. so gepandet is, so schall he de g. upbeyden myt unser g. knechte to dem ersten male to der neysten morgensprake darna, de to synde pleget des dingsdages vor der quatertemper na Lucie u. sodan erwynninge u. fulkomen u. upbeyden tom ersten male schal me in der g. bok schriven u. darvor gift ein gildebr. 6 Pf. dem schriver, were he aver neyn gildebr. de so gepandet u. upgeboden hefft gifft d. sch. 1 ß.

Darna over eyn iar aver des dinfsdages vor der quatertemper vor Lucie in der morgensprake schal he de g. upbeyden myt unser g. knechte tom a. male u. dat schal me ok in der g. bok schriven u. gifft dem schr. 6 pf. u. myt sodane pandunge u. twyerleie upbeydunge schal eyn g. erwunnen syn u. wan dat so in der g. bok geschr. is so bestan de gildem. em der erwynninge der g.

We so eyne g. erwunnen hefft, der schal se von stund an doden bynnen de ersten veer weken na der anderen upbeydunge u. enschal nicht mer den kore u. wande hebben, de proven davon uptonemende eder do dodende, alsot wantherto gewesen ys um mennigerleye sake willen, de den rad u. gildmst. darto bewegen hebben. We ok sodane g., alse he erwunnen hedde, bynnen den 4 weken alse vorberoret ys, nicht endode, de scholde alsdenne sine erwynninge darmede vorloren hebben. We aver sodane g. bynnen den 4 weken dodede, deme scholden de gildem. alsdenne 3 mrk. geven, so forder alse de g. nicht vorsat ensy. Were se aver vorsat, so gifft me dem, de se dodet, $1\frac{1}{2}$ mrk. U. wes g. so gedodet worde, des neysten erven mogen de dodeden g. erhaven u. von den g. wedder kopen vor sodane gelt alse se gedodet ys u. geven

darto 1 mrk u. dem schr. 1 ß. ys he neyn gildebroders sone eder 6 pf. is de erve gildebr. kynt u. ok sin gildenrecht d. i. 1 fert. is he glldebroders kint eder ½ mr. is he des nicht.

Unde sodane erhevinge schal scheyn bynnen dem neysten jare u. dage darna, alse se gedodet is. We dat vorsumeth, de enkann to des doden g. nicht mer komen u. schal seck des vorswegen hebben u. eyn iowelk gyldem. schal seck truweliken bearbeiden, da he dat den neysten erven wiltik do, des de g. so gedodet werdet u. der pandynge wegen, alse forderst mogen ane geverde.

1456 des mandages na Cantate weren gyldem. Giseler v. Munden de junger u. Werner Ritter myt eren bysittern tosampte up dem sale u. handelden der g. recht u. gebrek: alse nemeliken were vor de gildem. komen, dat vele lude hir to G. binnen u. buten der stad in de kopg. grepen myt lenenwandkop de alleyne den kopluden tosteyt u. wandsnede u. mannigerleye a. dink u. weren nemeliken, de de selschup u. kumpanye hebben myt itliken unsen gildebrodern u. sulves neyne g. hebben u. doch so von der selschup wegen lenenwand kopen u. want snyden u. meynen, se mochten dat wol don von der selscup wegen, dat doch den gildem. nicht gelik duchte u. moge nicht gesyn, wente ne mogen knechte u. gesinde eder selschup nicht gebruken der hense ane vruwe u. kint, so en mogen se yo toforen der gilde nicht gebruken. Hirumme gingen de gildemestere vorben. myt itliken oren bisitteren u. gildebroderen des frydages darna up dat kophus u. Giseler vorben. werff en dat in den rad u. bat den rad en to lerende wu men dat holden scholde. Also hebben old rad u. nyge sek des besproken u. Giseler u. sinen medeben. vorben. wedder gesecht, dat sodane selschup u. grypinge in de g. sy mit geverde u. enmoge nicht gescheyn ane vorfank der kopg. u. darum hebben de gildem. u. ere medeben. vorgeschr. von vorhenginge wegen u. mit weten, willen u. fulborde des rades gesat, dat neyn unser gildebr. schulle selschupp hebben myt dem eder den, de neyne kopg. hebben edder den sine g. afgepandet eder neddergelecht is in wantsnede noch leenwantkope noch a. wat in de kopg. gehoret, dar de medepart deyl u. gewyn ane hedde ane alle geverde. We dat darenboven dede, dem schullen de gldm. syne g. nederleggen u. he schall der nicht gebruken, he enhebbe de selschup vorlaten u. sek myt den gldm. erst darumme vordragen.

1461 4. post Rem. *auf eine Anfrage von Nordheim:* dat de gildem. wol mochtem dem knecht u. derne orer g. weygeren na older wonheyt u. ok na rechte dusser stad, wo dat hir so geholden is myt — — u. myt — worde aver de derne van erem vader myt der g. beervet, dat mochte wol syn, aver se mag der g. nicht gebruken.

1461 fer. 6 pst. Simon u. Jude — gildem. der koplude myt oren bysittern vor dem rade u. beyden den rad — — — —, dat de kopgildem. wan de van dem rade gekoren is uppe de tyd, alse de rad de gildem. keysed u. eren eyd don, dat se denne sweren an gerichte alse de vormunden der hospital, alse dat se neyn geld, dat der g. is utdon schulden wen up erve dat so gut is alse dat gelt. *V. Rath angenommen.*

1486 fer. 4 p. Invoc: *Schustergildemeister ersuchen, dass ein neu aufzun. Mitglied nach einem Präcedenzfall die beim Eintritt dem Rath zu zahlenden 2 Mrk allmälig mit Zahl. eines Fert. z. St. Mich. abführen dürfe.*

Hefft de rad darumpe mit drepliker beweginge gesproken u. eyndrechtliken besloten, we im fortmer ere eder der a. g. welk eyne wynnen u. an sick bringen will, schall gescheen in aller mate so dat von olders her wontlik u. darmede geholden is sunder wedderrede.

1489 dom. prox. p. d. S. Dion:

Vor alsweme bekennen wy de rad v. G — dat wy itzd unsen borgern H. u. H. mestern, E. etc. bysittern u. sefsmannen nu tor tid der schrader bynnen unser stad u. andern eren werkgenoten hebben — in unserem rade umme erer flytliken bede willen, de se nu desses jares u. ere vorfaren darbevorn mannichmal hebben an uns gedan ock umme unser stad beste u. sunst sunderlicker gunst willen, wy to one dragen, gegont vorhenget u. bewillet, gunnen vorhengen u. bewillen one jegenwordig in krafft desses breves, dat er handwergk bynnen unser stad un fort eyn ynnunge schall sin, so dat bynnen unser rechten stad nymant uthbescheyden dejeine, de jetzt reide eigen mestere sin u. werckstede hebben, sich schraderwerk vor eynen eigen mestere sulvest to neigen eder neigen to laten schall undernemen, he enhebbe sick denn erst in nageschr. wise gewercket in desse ore ynnunge. | *folgen d.*

Leist: Ist er Bürger oder Bürgerk. Innungsbr. Sohn ½ *M.* ½ *Pf. Wachs, dav. 1 Ferting dem Rth. etc.* | U. de unechten schradere, de to desser tyd reyde by uns wonen u. eygen werckstede hebben de schullen in orem wesen gelick wente herto is geschen bliven, wolde der averst welk in de ynnunge vorgemelt u. seck des gebruken | *1 mr. u. 1 ß 2 Pf.* | alse dat beth an dessen dach wontlick is gewesen. Quemen aver na desser tyd nye unechte schrader — de mogen in unsen vorsteden wonen sick darsulvest schraderwerckes gebruken averst in unser rechten stad schullen se nicht wanen noch sulck werk arbeiden, mogen dar averst wol snyden. U. uppe den mandag na der meyntweken schall nu fortmer de nye gekoren mester der schrader yerlicks als andere gekoren mestere an gerichte sweren, de wy ock to der tyd willen alse andere gekoren mestere kesen u. durch unsern schriver lesen und kundigen laten. De vorgescr. mestere sefsmannen u. gem. brodere der ynnunge vorben. eder ore nakomen enschullen ok boven difse artikel vorges. neynerleye nye wilkor noch gesethe maken ane vorword weten u. fulbord unser edder unser nakomen. Deden se dat darenboven edder ock desser vorgescr. puncte welken vorbreken edder voranderden, alse denne scholde desse ynnunge u. vordracht nicht van werde sunder darmede gantz vornichtet u. desse breff dod u. machtlofs sin. to ork. etc.

Der Revers der Schneider mut. mutandis.

1517 fer. 4 post S. Barthol.

Innungsbrief für die Schmiede incl. gropen-kannen-apengetere u. kopperslegere | *wörtl. = dem vorstehenden bis zu den Eintrittsleistungen, die etwas anders* „alse dat wentehere under en geholden u. wontlik gewesen is“. *Auch bezieht sich das Privileg nicht nur auf d.* „rechte stad“ *sondern auf die* „stad“.

De mestere schullen ok denjennen, se in ohre innynge wu vor willen entfangen uns dem rade hir uppet rathus vorbringen u. uns unsen deyll u. gerechticheyd vorges: to behoiff der stadt erst bereydelichen botalen odder konde de des nicht gedoin alsdenne doch noichafftige borgen toseggen u. vorwissen laten u. dewyle de netheler by uns, so se ysern ware forarbeyden u. feyle hebben, alle tyd den smeden underworpen u. von denselben wo des to doynde gelyk andern eren werkgenoten vorbodet syn, schullen se den smedemestern u. ynnynge fort angehoirich u. underworpen blyven u.

nufort nyman sick des natelwerckes alhir gebruken he hebbe den de innynghe wu hirna folget gelofsett | *folgen di Ansätze der Zahlungen, Meisterstücke (Grobschmied Unterpflugeisen u. Handbeil, Messerschm. Tafel- u. Weidmesser, Kleinschm. Kontor-Stech-schloss mit Riegel* u. ein ingerichte myt neyen grepen, *Sporner Sporen u. Gebiss, Grapengiesser Tiegel u. Grapen, Kanneng. Weinkanne u. Zinnbecken, Apeng. Tafelleuchter u. Handfass.) u. Verfahren bei der Aufnahme, dann der Schluss der vorst. Urkunde u. dann* | werett ok dat uns dem rade unsern nakomen effte gemeynen besten edder ock desser vorges. innynge uth welken der vorgerorten artykeln jennich beschweringe schade edder affbrock in kunftigen tiden begegende, hebben wy de rad uns u. unsen nakomen de macht beholden, densulven artykell afftonehmende to vormehrende u. to vorandernde, allet na der dynge gelegenheid u. so vaken dat uns u. unsen nakomen rathsam u. nutte bedunket. Jd schullen ok u. mogen de kremere u. anre unse borgere nhufort von isenwercke, alse se wentohere u. von older gedan, by uns ahne jenyge der smede vorhynderinge edder insage vorsellen u. to kope hebben. Entstunden ok edder erwofsen under jemandes desser innynges brodere edder eren knechten jennyge twyschelige sake unwille edder gebreken de schullen u. mogen de mestere tho tyden syende sambt oren sefsmannen to sick nehmen u. de parthye denn eft se konnen fredelik maken. wor se aver de gebreken nicht konden henleygen schullen se de parthe darmede vor uns den rad to in rechte edder fruntlik to entscheyden wyfsen alfe dat wentohere by uns wontlick gewesen u. von andern gylden in gelykem geholden werth. to orkunde etc.

Der Revers der Schm. mut. mutandis.

1517 nha Kil. hefft eyn ersam raet mit den knokenhauwern allhir tho G. uth bewogen raitslagungen up dat slachtewerk u. vorsellunge des vleisches eyne ordenunge u. satynge gemaket, darmede der st. G. u. der scharne ehre, wo von older her gewesen, erholden u. des hantwercks wolfart ok nicht in vorderff gefort werden mochte u. dorch de betteringe eyn ider na eynes ioweliken fleisches vetticheyd u. dogent vor syn gelt pennihges gewert mach bekomen. | *Folgen d. Best. b. Nichtbeacht. droht der Rath mit Freigebung der Einfuhr des Fleisches* | .

1527 in vig. S. Thome ap.

Neues Privileg f. die Schneider, Cassir. des alten, Ausdehnung des Innungsrechts auf die Vorstädte, vorbehältlich der Rechte der vorhandenen eygen meistere. *Meisterstücke:* dryerley hovet cleydunge, namliken eynen priester tom altare, eyne bruth tho der kercken, einem ruther tome plane mit themeligen unstreffligen ornathen ziringen u. cleydern (?) alse dat an anderen steden wontlick. *Form der Prüfung u. Aufnahme. Recht der Wittwen während des Witthums, bei der Wiederverh. Gegen fremde Gesellen und ihre heimliche Arbeit* hebben wy den mesteren u. eren bysittern de macht gegeven, dat se sodanne handellunge — mogen von stund an vorbeyden — darto wy ok den gen. mestern unser stad knechte — willen lehnen u. togeven, samt ene sodanne vorbott to doynde. De gedachten mestere mogen ok desulven ungehorsamen hir by uns mit rechte besetten u. sik themelyker broke ahn ohne bekomen, darinne wy ohne ok der billichejd willen behulpen syn. *Behandlung der* unechten schradere na desser tyd — *Vorbehalt der* ovricheyd des rades. *Schluss wie im Privil. v. 1489.*

Folgt der Rev. der Schneider.

1549 Articuli ordine sequentes lanniis ad recuperandam functionis suae manuariae libertatem paucis annis ammissam ab universa Gott. politia propositi fer. 3 p. dom. Jud.

erstlich schal dat vormeinte gesethe vom slachtende so se under ehnen hebben gentzlich upgehaven syn u. einem ideren eres hantwerks fry stan gude ware so vele he der vorkopen kan tho slachtende etc.

— — — — — —

— — — — — —

wurden aber de knokenhauwer in gemeine u. samptik allen od. einen obgeschrevenen puncten u. ehren irpieten sick nicht yemes u. also wie vorstehet holden u. schicken, so wil ein erbar rad, de erlicken gilden u. 6 mannen sick vorbeholden hebben — tho iderer tyd ohr hantwerck wederumme upthohevende u. gemeine to leygende.

a. d. 49 middew. n. Jud. *Abschied an d. Knokenhmstr. z Mitth. an d. Gildebroder*

donnerst: *Bricht der vorb. Meister* up dem radh. u. up der koken *an den Brgrmster* „d. gildebr. ganz ungeduldig ge-

wesen“ *aber* „darinne vorwilliget, darumb genannten mestern und eren mitgenannten ohr hantwerck wederumb luth der notulen weder thogestalt worden is.“

1558 5 p. Anton. *Beschluss von Rath z. Gunsten* Bertolt Bornemanns *u. seiner umweigerlichen Aufnahme* to ohrem | *der Kn.* | hantwerke u. alle ihres hantwerkes gerechtigkeit.

s. a.

Hense kopet men van den kopgilden. we der nicht enhefft de enmach hir nicht wegen.

Hense enervet nicht u. is eyn besundern affgescheyden dingk van der kopg. Talch smer speck botter honich in gropen edder in dem gewichte theer peck hard stind mag eyn kopen u. vorkopen ohne hense.

[We honich uth thunnen weget, de schal de hense hebben]

nur im Lib. cop. A, *nicht im* ordinar.

Vromide kremer u. ok ander lude de mogen hir to allen frygen marketdagen to dem markede stan und ere ſpetzerie mandeln fygen u. rosin vorkopen bi wichte eder ungewogen, se hebben de hense eder nicht.

Ok so mach eyn jowelk kramer buten frygen marketdagen hir to deme markede stan des jars dre dage an einander eder de deilen, wo eme bequeme sy u. wil he denne wegen, so schal he hir de hense hebben.

Deme gelik moghen hir ander lude buten frygen marketdagen to deme market stan eynen twe eder dre dage an eynander u. dat alle iar don so alse se willen, dest se vor binnen veir eder seſs weken effte lengk buten frygen marketdagen hir nicht gestan hebben u. wullen se denne wegen so schullen se ok hir de hense hebben.

We ok eynen knecht hefft, he wone hir oder nicht, de knecht enmach hir buten frygen marketdagen nicht wegen, de knecht enhebbe sulven ok de hense.

s. a.

kopgilden mestere med oren bisittern plegen to keysen der korsenwerchten mestere to der tyd, alse de olde gildemester der kopg. dem nyen rekenen willen u. doit dat up dem kophuse; alse he denne gekoren is so deid he dussen eyd up dem radhuse vor den kemereren:

dar jok de kopg. mestere u. bisitter to gekoren hebben der st. to G. to orem rechten, dat gy dar rechte to don willen, alse ju god helpe u. de helgin *(durchgestrichen)*.

So plegen denne der kopg. mestere ome to bevelinde, dat he nicht wille arveiden eder arveiden laten untydege u. storvesche vel eder neyn olt wergk vor nige vorkopen eder vorkopen laten [c. $14\,^{50}/_{60}$: & wat he erfare dat tegen ore g. geschege dat schulde he den kopgildem. anseggen u. des nicht laten.]

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die phys. Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft III. März. Berlin 1878. 4.

H. A. Meyer, *Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Härings der westlichen Ostsee.* Berlin 1878. 8. Sep.-Abdr.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 28. Paris 1878. 4.

Annuario della Società dei Naturalisti in Modena. Anno XII. Disp. 4. Ser. II. Modena 1878. 8.

Nederlandsch kruidkundig Archief. 2. Serie. 2. Deel. 4. Stuk. 3. Deel. 1. St. Nijmegen 1877/78. 8. Mit Begleitschreiben des vorg. Königl. Ministeriums.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Afd. 1. Batavia 1878. 8.

Bijdragen tot de Taal-, Land en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. 4. Volg. 2. Deel. 2. Stnk. 'S Gravenhage 1878. 8.

Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XVI. 1878. N. 1 u. 2. Batavia 1878. 8.

W. Palmer van den Broek, *Javaansche Vertellingen.* 'S Gravenhage 1878. 8.

Albiâsâ een javaansch Tooneelstuk (Wajang). *Door* H. C. Humme. ib. eod. 8.

Jowa Weather Bulletin. Aug. — Oct. 1878. *Press Bulletin.* N. 60 — 62. Jowa-City. 4.

20. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Olshausen legte folgende Abhandlung des correspondirenden Mitgliedes Th. Nöldeke vor:

Die Texte des Buches Tobit.

Die Texte des Buches Tobit zerfallen bekanntlich in zwei Gruppen: auf der einen Seite steht der gewöhnliche griechische Text (*A*) mit seinen Übersetzungen, auf der andern die nur in wenig Handschriften erhaltene griechische Recension (*B*, resp. *C*) nebst ihren Übersetzungen und Bearbeitungen. Eine sehr wichtige Bereicherung der zweiten Gruppe, zu welcher die alte lateinische Übersetzung (*Vet. Lat.*), die willkürliche Textgestaltung des Hieronymus und der sog. Hebraeus Münsteri (*HM*) gehören, erhalten wir jetzt durch einen jüdisch-aramaeischen Text (*Ar.*), welchen Neubauer in einer für die Bodleyana neu angekauften handschriftlichen Midrasch-Sammlung[1]) entdeckt und in dem hübsch ausgestatteten Werkchen *„The book of Tobit a Chaldee text from a unique ms. in the Bodleian library with other rabbinical texts, english translations and the Itala“* (Oxford 1878) herausgegeben hat. Hochwichtig bleibt dieser Fund, auch wenn man ihn nicht mit dem Herausgeber und mit Bickell[2]) als einen der echtesten Repräsentanten der Urgestalt des Buches ansehen kann.

Otto Fridolin Fritzsche, welcher sich durch seinen Commentar (im exeget. Handbuch zu den Apokryphen des A. T. 2. Lieferung. Leipzig 1853) und seine Textausgabe (Libri apocr. V. T. graece Lipsiae 1871) sehr grosse Verdienste um das Verständniss des Buches Tobit erworben hat, spricht sich mit Entschiedenheit dahin aus, dass *A* der ursprünglichere, *B* der überarbeitete Text ist. Hat er damit Recht, so ist die Frage nach der Stellung des *Ar.* schon im Wesentlichen entschieden, denn dieser gehört, wie gesagt, zu derselben Gruppe wie *B*. Und so ist es in der That,

---

[1]) Ich bemerke hier gleich, dass ich natürlich nicht im Stande bin, über dieses Werk irgend etwas Weiteres zu sagen, als was ich aus Neubauer's Buch erfahre. Hoffentlich belehrt uns aber der Altmeister Zunz oder ein sonstiger Kenner dieser Literatur noch einmal genauer darüber.

[2]) Zeitschr. f. kathol. Theologie II, 216 ff. 764 ff.; vergl. eb. 378 ff.

wie sich mir durch wiederholte und eindringende Untersuchung ergeben hat.

Ein günstiges Zeichen für *A* ist schon, dass die Textüberlieferung desselben für ein derartiges Buch sehr wenig schwankt. Zu dem griechischen Text stimmt die leider nur in ihrer ersten Hälfte erhaltene, sehr wörtliche syrische Übersetzung, die wahrscheinlich zu dem hexaplarischen Werk des Paulus von Tela (Anfang des 7ten Jahrhunderts) gehört[1]), und, nach der Probe in Zotenberg's Catalogue des msc. éth. pg. 48^b zu schliessen, auch die aethiopische[2]). Der Text *B* schwankt dagegen sehr. Für die zweite Hälfte des Buches haben wir ihn wieder in zwei verschiedenen Gestalten (*B* und *C*), die aber nicht durch systematische Bearbeitung, sondern durch willkürliche Behandlung entstanden sind. Der syrische Text der zweiten Hälfte, wodurch die Hand-

[1]) Die Aussicht, dass die zweite Hälfte noch wieder aufgefunden werde, scheint sehr gering zu sein. Syrische Tobit-Handschriften sind überhaupt selten: das Brit. Mus. besitzt nur zwei, von denen die eine, aus dem 13ten Jahrh., nur bis 5, 14 geht, die andere (nach einer Untersuchung, welche Haas für mich zu machen die Güte gehabt hat) dieselbe Ergänzung giebt wie der Text der Polyglotten; letzteres ist nach Zotenberg's Versicherung (s. dessen Cat. n. 2. 8. 11) auch mit den drei Pariser Handschriften der Fall, und so wird es auch mit dem Oxforder Exemplar sein (Payne-Smith, Cat. col. 18). Keine dieser Handschriften ist alt. Hr. Dr. Nestle theilt mir seine Vermuthung mit, dass das Buch Tobit in dem verlorenen Codex des Masius, welcher mit der von Ceriani herausgegebenen hexaplarischen Handschrift der Ambrosiana zusammen ein vollständiges Exemplar ausgemacht hat (Field, Proll. in Hexapla Originis LXVII ann.), schon früh zufällig verstümmelt war und dass alle noch vorhandenen Texte dieser syrischen Übersetzung aus jenem Codex nach seiner Verstümmelung geflossen sind. — Mit dem geringen Gebrauch des Buches bei den Syrern — die östlichen Syrer kannten es gar nicht — hängt zusammen, dass man keine ältere arabische Übersetzung davon kennt. Eine leidlich alte arabische Tobit-Handschrift in der Bodleyana (Nicoll II, 13 sq.) giebt den Text des Hieronymus wieder.

[2]) Von dieser besitzt allein das Brit. Mus. etwa ein Dutzend Exemplare; s. Wright's aethiop. Catalog. — Anmerkung von Dillmann: auf den Wunsch des Herrn Verf. kann ich bestätigen, dass die Geez-Übersetzung durchaus dem griech. Text *A* folgt (allerdings mit kleinen Abweichungen in Lesarten, mit allerlei Kürzungen, auch Übersetzungsfehlern u. s. w.) und dass ich in den von mir bis jetzt collationirten Handschriften eine andere, an *B* oder *C* sich anschliessende Übersetzung nicht gefunden habe

schriften die wörtliche (hexaplarische) Übersetzung ergänzen, deckt sich im Ganzen mit *C*, neigt sich aber auch vielfach zu *B*. Umgekehrt giebt *Vet. Lat.*, dessen wenige erhaltene Handschriften in ihrem Text wieder stark von einander abweichen, im Allgemeinen *B* wieder, zeigt aber auch oft die Lesarten von *C* und nicht selten solche, welche in den erhaltenen griechischen Manuscripten gar nicht vorkommen. Noch mehr schwanken die freieren Bearbeitungen *HM* und der neu entdeckte *Ar.* zwischen *B* und *C*. Aber freilich ein entscheidendes Moment giebt dies Schwanken des Textes der zweiten Gruppe noch nicht zu ihren Ungunsten ab. Die Stabilität von *A* könnte ja etwa bloss daher rühren, dass durch Eusebius dieser Text in die griechische Kirchenvulgata aufgenommen wäre, ohne dass er darum der beste zu sein brauchte. Allein innere Gründe sprechen entscheidend für den Vorzug von *A*. Fritzsche sagt: „Dieser Text (*B*) ist nichts als eine Revision und Emendation des andern. Die alten Hauptbestandtheile sind geblieben, ja selbst auch die Worte, wenn eben nicht eine Emendation erforderlich schien. Die Änderungen sind bald Abkürzungen, bald Erweiterungen und beziehen sich im Materialen auf Namen, Zahlen, Sachen, Stellung. Zu Breites wird abgekürzt[1]), zu Kurzes erweitert; was nach Inhalt oder Stellung unangemessen schien, wird geändert, kurz die Erzählung soll gerundeter, voller, verständlicher werden. Im Verbalen sind Wörter eingeschoben oder gestrichen und andere dem Überarbeiter geläufigere Worte und Constructionen gewählt. Es findet sich hier das ganz gleiche Verhältniss wie bei den Überarbeitungen einiger anderer alttestamentlicher Bücher, als Esther und Daniel, und so dürfen wir wohl bei dem Überarbeiter nach Zeit und Geist an einen Mann wie Theodotion denken“ (exeg. Handb. II, 10); und diesen Worten muss ich im Wesentlichen beistimmen. Der Mann, dem wir den Text *A* verdanken, war kein gewandter Schriftsteller. Er erzählt oft reichlich kurz und geradezu abrupt; das musste Andere zu weiteren Ausarbeitungen reizen und, wie es so geht, ward dabei manches geglättet und verbessert, manches aber auch verdorben. Ich will einige Beispiele anführen. Bei *A* gräbt Raguel (Cap. 8, 9ff.)[2]) selbst das Grab, lässt es aber nachher, als Tobias am Leben

[1]) Das ist der seltnere Fall.

[2]) Ich citiere nach Fritzsche's Textausgabe.

bleibt, durch seine Knechte zuschütten. Bei *B* dagegen müssen diese auch das Grab herrichten. Der Überarbeiter nahm Anstoss daran, dass ein reicher Mann selbst eine solche Arbeit thun soll, während bei *A* doch alles motiviert ist: der besorgte Vater will eben nicht, dass irgend ein Anderer um die Sache wissen soll, am wenigsten die Dienstboten; hatte doch gerade eine Magd seine Tochter in solcher Angelegenheit geschmäht und tödtlich betrübt; nachdem aber Alles zum Guten gewandt ist, hat Raguel keine Veranlassung mehr, eine Arbeit zu verrichten, die den Knechten zukommt. — Ganz unglücklich ist die Änderung im Anfang von Cap. 5. *A* erzählt kurz und schlicht: Tobias fragt den Vater, wie er das Geld erhalten könne, und dieser giebt ihm den Schuldschein (χειρόγραφον) des Schuldners; daraus macht *B* ein weitläufiges Gespräch mit der Seltsamkeit gegenseitig gegebener Scheine, von denen der des Tobit bei der geliehenen Summe geblieben sei[1]). Dem Bearbeiter schien wohl ein einfacher Schuldschein als eine zu schwache Beglaubigung einer vor langer Zeit contrahierten Verpflichtung. — Im Folgenden (v. 3—5) verbessert er dagegen die gar zu kurze und etwas ungeschickte Darstellung von *A*; sicher hätte aber niemand diese der weitläufigeren Erzählung substituiert. — 14, 4, 9 wird in *A* Jonas als der Prophet genannt, welcher den Untergang Ninive's vorhersage; dafür setzt *B* sachgemässer Nahum und die Propheten. Gewiss ist letzteres eine Correctur, denn daraus hätte kein Späterer jenes gemacht. — Wenn das 2, 6 gegebene Citat aus Amos 8, 10 in *B* wörtlich zu unsern LXX stimmt, in *A* dagegen die Stelle frei übersetzt ist, so zeigt sich auch da die spätere verbessernde Hand. Dass sich unser Buch nicht streng an die LXX hält, sehen wir ja auch daraus, dass in dem ihm so sehr am Herzen liegenden Satze צדקה תציל ממות in der Auffassung „Almosen rettet vor dem Tode“ (3, 10) nicht mit den LXX δικαιοσύνη sondern ἐλεημοσύνη gesagt wird[2]). — Schon *A* zeigt sich mit den geographischen Verhältnissen des Schauplatzes der Erzählung nicht vertraut, indem er *Rhagae* viel zu nahe bei *Ekbatana* liegen lässt. Natürlich soll Gabael, wenn er von Rhagae her zur Hochzeit nach Ekbatana geladen wird, die schon begonnen hat und auf genau 14 Tage bemessen ist, nicht erst im letzten Augenblick der-

[1]) Das Einzelne ist übrigens unklar.

[2]) Etwas anders 14, 11.

selben eintreffen; nun sind es aber von *Hamadân* nach *Rai* (nahe beim jetzigen Teherân) 60 Parasangen oder über 40 deutsche Meilen (Ibn Hauqal 257 f.); somit würde der Hin- und Rückweg, auch wenn man nach orientalischem Maafsstabe schnell reiste, ohne jeden Ruhetag die volle Zeit von 14 Tagen in Anspruch nehmen[1]). Aus einer falschen Ansicht über die Entfernung der beiden Städte erklärt es sich denn auch, dass in *A* 6, 9 angenommen wird, das Hauptziel Rhagae sei schon beinahe erreicht, als sie bei Ekbatana stehen[2]). Die Angabe in *B* 5, 6, beide Städte seien 2 Tagereisen von einander entfernt[3]), entspricht also ganz dem Sinne des ursprünglichen Erzählers. Aber dazu kommt nun in *B* noch der weitere Satz, Rhagae liege auf einem Berge, Ekbatana in der Ebene; das Umgekehrte wäre eher richtig. Diese Zusätze erklären sich nur aus dem an sich richtigen Bestreben, die Ortskunde Raphael's deutlich zu illustrieren. Spätere griechisch lesende Juden und Christen waren aber nicht so vertraut mit der Geographie Mediens, dass sie etwa solche Angaben wegen ihrer Unrichtigkeit gestrichen hätten, wenn sie in ihrem Text vorhanden gewesen wären; also ist hier der ausführlichere Text für den späteren zu halten. Unter diesen Umständen wird man auch gegen die sonstigen nur in *B* befindlichen geographischen Angaben misstrauisch, zumal sie sämmtlich recht sonderbar sind. Oder hat schon jemand etwas machen können mit ὀπίσω ὁδοῦ δυσμῶν ἡλίου ἐξ ἀριστερῶν Φογώρ (und Varr.) 1, 2[4]) oder aus Κασρεὶν (und Varr.) ἥ ἔστιν κατέναντι [ἀπέναντι] Νινευή 11, 1? Das alles sieht doch aus wie Zusätze eines Mannes, welcher durch Hinzufügung solcher schein-

[1]) Keppel, der sich viel rascher bewegte als gewöhnliche Reisende, gebrauchte für einen Ritt von Teherân nach Hamadân doch 6 Tage; auch die Reise Bellew's („From the Indus to the Tigris"), die 7—8 Tage in Anspruch nahm, muss als schnell gelten. Olivier hatte für den umgekehrten Weg mehrere Tage mehr nöthig.

[2]) Die überlieferte Lesart ist also ganz richtig.

[3]) Natürlich könnte nur ein Sophist sich zur Rechtfertigung dieser Behauptung darauf berufen, dass ein Courier allerdings im Nothfall in 2 Tagen von Teherân nach Hamadân reiten kann; unser Buch denkt nur an Fuss- oder an Cameelreisen (9, 2).

[4]) Hieronymus setzte aus seiner persönlichen Kenntniss des Landes *Sephet* ein, das ist das bekannte *Safed*, صفد, bei den Arabern einzeln noch صفث (Abulf., Geogr. [Schier] 143, 14; Dimašqî 210); צפת im jer. Talm.

bar genauer Ortsangaben dem Ganzen den Schein grosser Zuverlässigkeit verschaffen wollte.

Solche Zeichen der Überarbeitung liessen sich an *B* noch in grösserer Menge anführen; doch brauche ich nur auf Fritzsche zu verweisen. Auch Bickell ist davon ausgegangen, dass *A* der ältere griechische Text sei, denn dass derselbe aus *B* vereinfacht wäre, lässt sich bei genauer Beobachtung durchaus nicht annehmen. Aber dennoch will Bickell *B* und *C* einen höheren urkundlichen Werth zuerkennen, indem er meint, sowohl *B* wie *C* seien mit Benutzung des hebräischen Originals aus der ursprünglichen allzu freien und abkürzenden Übersetzung *A* gemacht. Um eine so künstliche Hypothese zu rechtfertigen, bedürfte es aber ganz anderer Gründe als der von ihm angeführten, welche sich alle dadurch erledigen, dass *Ar.* auf einem nicht völlig mit unserm *B* sich deckenden, theilweise mehr mit *C* übereinstimmenden Codex zurückgeht. Ein hebräisches Original müsste überhaupt erst erwiesen werden; auf alle Fälle haben wir durchaus keine directe Spur davon, und es wäre daher im höchsten Grade auffallend, wenn dasselbe in einer doch sicher nicht allzufrühen Zeit noch so bekannt gewesen wäre, dass verschiedene Leute es benutzt hätten, um den üblichen griechischen Tobittext danach zu verbessern. Und die offenbaren Entstellungen, deren wir oben einige aufgeführt haben und die doch ganz zu demselben System der Abänderungen von *A* gehören wie die Verbesserungen?

Mit dem überarbeiteten Text *B* (resp. *C*) sind nun der aramäische Neubauer's (*Ar.*) wie der Hebraeus Münsteri (*HM*) anerkanntermaassen eng verwandt. Bevor jener gefunden war, lag es nahe, *HM* als Ausfluss des *Vet. Lat.* anzusehen. Das ist jetzt unhaltbar. Beide semitischen Texte stehen im nächsten Verhältniss zu einander; bei der grossen Verwandtschaft der Sprachen zeigen sie oft sogar fast denselben Wortlaut, und in der Folge des Erzählten wie im Inhalt haben sie die engste Gemeinschaft, oft allen übrigen Texten gegenüber. Man vergleiche nur die Veränderung, welche mit der Ausräucherung des Asmodaeus vorgenommen wird[1]), die

(Neubauer, géogr. du Talmud p. 227). Über Θίβη (diese Lesart scheint besser bezeugt zu sein; vgl. die Übersetzungen), den Heimathsort Tobit's, wissen wir nichts Genaueres.

[1]) Bickell's Annahme, dass hier eine Verlesung von תחת לבונה „statt des Weihrauchs" in תחת לבושה „unter ihr Kleid" vorliege, hat schon Neu-

Ersetzung der beiden Schuldscheine durch zwei Säcke 5, 3, die Worte באורח כל ארעא = כדרך כל הארץ 3, 8, die Bezeichnung des Asmodaeus als „König der Dämonen“ (wie im babyl. Talmud), die Umstellung 4, 13—15 [1]) und so noch vieles andere. Diesen Thatbestand wird auch niemand anfechten. Weit schwieriger ist die Beantwortung der Frage, ob *Ar.* aus *HM* oder *HM* aus *Ar.* übersetzt ist. Sieht man darauf, dass *Ar.* von allen Texten allein, mit Ausnahme des von Hieronymus angefertigten, den Tobit schon im Beginn des Buches in der dritten Person aufführt, dass der Anfang im *Ar.* überhaupt sehr verkürzt ist, dass ferner der Schluss eine wesentliche Abänderung enthält (Raphael verschwindet, ohne vorher mit Vater und Sohn geredet zu haben) und wiederum eine starke Abkürzung erlitten hat, so sollte man meinen, *Ar.* sei erst aus *HM* geflossen. Aber diese Annahme lässt sich doch nicht aufrecht halten. Im Allgemeinen steht nämlich *Ar.* dem griechischen Texte *B* näher als *HM*, und zwar zeigt sich dies in einer Menge kleiner Züge: 2, 2 מיתיך [2]) ואנא אמתין לך עד = *καὶ ἴδε προσμενῶ σε παιδίον μέχρι τοῦ σε ἐλθεῖν*, wo *HM* umschreibt ואני וכל הירושבים עמי לא נאכל עד בואך. — Cap. 3 hat *HM* den Selbstmordgedanken Sarah's getilgt (wie Hieronymus) und giebt dafür im Gebet einen Hinweis auf die schädlichen Dämonen; *Ar.* hier wie *B.* — 3, 9 stimmt im *Ar.* (wenn der etwas verstümmelte Wortlaut hergestellt wird) genauer mit *B* als *HM.* — 1, 16 f. hat *Ar.* (bei dem nach חשיכיא [3]) etwa דעמי hinzuzufügen ist) einen vollständigen Text, während *HM* zusammenzieht; umgekehrt erweitert *HM* v. 19, wo *Ar.* wieder zu *B* stimmt. — 8, 5 ist das Gebet im *Ar.* wörtlich wie im Griechischen, während *HM* ganz anderes giebt. — So vergleiche man 8, 7:

---

bauer zurückgewiesen, da sie zu 8, 2 nicht passt. Übrigens bezweifle ich, dass in spätbiblischer hebräischer Prosa hier תחת für „anstatt“ gesagt wäre. — Das Motiv der Abänderung liegt nahe.

[1]) Zu bedauern ist, dass Neubauer die beiden Texte nicht einander gegenüber abgedruckt und es dem Leser überlassen hat, die Verse zu beziffern. Ich halte mich auch hier an Fritzsche's Ausgabe.

[2]) So natürlich für מיתך zu verbessern.

[3]) Das Wort ist natürlich mit ש zu sprechen, wie es denn an anderen Stellen des Buches (p. 7, 16; 16, 5, 9, 13) mit ס geschrieben wird. Mit Unrecht stellt Levy das Wort zu חשׂך „finster“ statt zu חשׂך (so hebr.; syr. ܚܫܟ) „zurückhalten“.

ועתה יי	וכען אלהא
גלוי וידוע לפניך	את ידעת
שלא לקחתי האשת הזאת בשביל זנות	ארום לא בדיל זנותא נסבית אנתתי דא
כי אב בישר לבב כדת משה וישראל	אלהין כחלכת אוריתא

καὶ νῦν, κύριε,
σὺ γινώσκεις [1]*),*
ὅτι [1]*) οὐχὶ διὰ πορνείαν* [2]*) λαμβάνω τὴν ἀδελφήν μου ταύτην,*
ἀλλὰ κατὰ δικαίωμα τοῦ νόμου σου [3]*)*

[1]) So *C* und *Vet. Lat.*

[2]) ἐγὼ fehlt in *C* und *Vet. Lat.*

[3]) So *C.*

Hier hat *Ar.* noch mehrere kleine Züge mit *B* (*C*) gemein, welche *HM* aufgiebt, vgl. auch die Wortstellung. — 10, 1—7 ändert und kürzt *HM* wieder stark; um nur eine Kleinigkeit zu nennen, ist v. 3 καὶ ἤρξατο λυπεῖσθαι ושרי לאתענאה bei ihm zu ימתענים עליו geworden. — Cap. 10 spricht sehr für die grössere Ursprünglichkeit des *Ar.*; vgl. z. B. das Ende. — Auch dass der Ausdruck אריסטיון 2, 1 in *Ar.* dem ἄριστον des griechischen Textes entspricht, mag zu den Zeichen der directen Berührung beider gezählt werden (*HM* סעודה)[1]. Und so liesse sich noch gar manches dafür beibringen, dass *Ar.* das Original von *HM* ist.

Der Widerspruch der beiden genannten Erscheinungen hebt sich nun aber, wie schon Neubauer gesehen hat, durch die Beobachtung, dass der aramäische Text, wie er uns in einer einzigen Handschrift vorliegt, vielfach entstellt und verkürzt ist. Und zwar beruht dies zum Theil auf der Flüchtigkeit der Abschreiber, zum Theil auf absichtlichen Änderungen eines Späteren. Schon Neubauer macht aufmerksam darauf, dass an manchen Stellen Worte und Sätze fehlen in einer Weise, dass der Sinn zuweilen unverständlich wird. Diese kleinen Lücken sind aber viel zahlreicher, als er andeutet. Dass 1, 16 etwas wie דעמי fehlt, sahen wir schon. 1, 18 (p. 4, 12) fehlt nach מיהודה das, was *B* durch ἐν ἡμέραις τῆς κρίσεως ἧς ἐποίησεν ἐξ αὐτοῦ ὁ βασιλεὺς τοῦ οὐρανοῦ περὶ τῶν βλασφημιῶν ὧν ἐβλασφήμησεν und *HM* durch על אשר נגזר י אלהי ישראל על ההרשה אשר הרס יגדף את אלהי ישראל ausdrückt. — Im Gebete c. 3 vorn sind kleine Lücken des *Ar.* zu constatieren bei v. 3 und v. 5 am Schluss, während andere Auslassungen Beiden gemeinschaftlich sind. Ferner ist im *Ar.* v. 9 vorn verstümmelt und entstellt. Und so noch manches. Hier haben wir wohl überall nur absichtlose Auslassungen eilfertiger Copisten zu sehen. Ganz anders sind die Verkürzungen vorn und hinten, die mit Überlegung vorgenommen sind, wohl um, wie Neubauer meint, die Geschichte zur Aufnahme in das grosse Midrasch-Werk geeigneter zu machen, welchem sie nach den Einleitungsworten der Handschrift dann wieder entnommen ist. Damals wird auch die Schlufsscene mit Raphael gestrichen sein, vielleicht aus dogmatischen Bedenken. Die

---

[1]) 8, 19 kommt אריסטיון noch einmal vor, aber da gehört es zu den Entstellungen des Verses.

Durchführung der dritten Person wird ebenfalls zu diesen Änderungen gehören. Beachte übrigens, dass der letzte Absatz unserer Geschichte p. 16, 8 ff. dem Cap. 14 entspricht, das hier in ähnlicher Weise frei wiedergegeben wird wie Cap. 12 p. 15, 21 ff. — Vom *HM* haben wir dagegen eine sehr gute Textüberlieferung. Neubauer konnte zu dem Münster'schen (oder vielmehr Constantinopel'schen) Text noch drei Handschriften und eine persische Übersetzung heranziehen, welche in ähnlicher Weise sklavisch wörtlich ist wie die jüdisch-persischen Bibelübersetzungen. Die Handschriften bieten wenig Varianten, und in den meisten Fällen lässt sich aus diesen die Lesart ziemlich sicher bestimmen. Nun zeigt sich aber, dass *HM* ein durchweg einheitliches Werk ist und dass auch die Änderungen und Erweiterungen, wie sie sich namentlich in den Gebeten und den lehrhaften Stücken finden, dem ursprünglichen Übersetzer angehören. Kaum möchte ich es sogar wagen, den echt midrasch-artigen Zusatz über die Veranlassung der Verschwörung der assyrischen Königssöhne gegen ihren Vater in 1, 21 (p. 19, 18 von כי שאל an bis 20, 5 בחרב) für ein späteres Einschiebsel zu erklären, obgleich er durch seine Albernheit dem sonst bewiesenen Tact des Bearbeiters widerspricht; die übrigen Änderungen in diesem Verse rühren jedenfalls von diesem selbst her, somit auch der Wegfall der „45 Tage". — Cap. 14, welches in *Ar.* mindestens in der jetzigen Art, vielleicht aber ziemlich vollständig repräsentiert war, ist auch gewiss von ihm aus wohlerwogener Absicht weggelassen[1]).

Die Priorität des *Ar.* vor dem *HM* dürfte sich auch aus der Sprache ergeben. Denn während *Ar.*, der freilich auch grammatisch von vielen Entstellungen der Abschreiber zu reinigen ist, einen palästinischen Dialect zeigt, der sehr wohl dem 4ten Jahrhundert n. Chr., ja vielleicht schon einer etwas älteren Zeit angehören kann[2]), stammt die Sprache von *HM* schwerlich aus der talmudischen Epoche, mag wohl aber noch ein ziemliches jünger sein. Wir haben hier nämlich nicht das Mischna-Hebräisch, die Gelehrtensprache לשון חכמים, welcher man sich in jener ganzen Zeit allein

[1]) Eine wirkliche Entstellung zeigt 3, 7, wo מִשְׁפְּחוֹת statt מִשְׁפָּחוֹת gelesen wurde, was dann einige weitere kleine Änderungen verursachte.

[2]) S. den Anhang.

bediente, wenn man hebräisch schrieb, sondern eine Nachahmung der biblischen Sprache לשון תורה, לשון הקודש, welche zwar ziemliches Geschick, nicht aber grammatische Durchbildung oder vollkommenen Sprachtact zeigt und den Einfluss jener Gelehrtensprache doch ziemlich stark bekundet[1]). Die Sprache von *HM* verhält sich also zum Althebräischen einer- und zum Mischnahebräischen andrerseits einigermassen wie das Latein älterer Humanisten zum classischen und zum Mönchslatein: die Renaissance ist noch nicht durchgeführt; das geschah mit dem Hebräischen aber erst — und immer nur stellenweis — seit dem Aufblühen der Sprachstudien in Spanien im 11ten Jahrhundert[2]).

Wir haben also anzunehmen, dass der ursprünglich aramäische Text, welchen *HM* in seiner Weise übersetzte, in unserm *Ar.* etwas entstellt erscheint; die Züge, in welchen *HM* und *Ar.* übereinstimmen, dürfen wir mit Fug dem ursprünglichen aramäischen Tobit zuschreiben. Dass dieser nun aus dem griechischen *B* geflossen ist, folgt wie aus dem allgemeinen Verhältniss der Texte so auch aus der Untersuchung des Einzelnen. Freilich sagt Bickell (a. a. O. 764 f.): „Aus dem jetzt zugänglich gemachten Material ergiebt sich zunächst mit vollster Evidenz die grundlegende Thatsache, dass der chaldäische Text keine Übersetzung aus dem Griechischen sein kann. Schon eine oberflächliche Kenntniss des aramäischen Sprachgeistes genügt, um das so competente Urtheil Neubauer's bestätigt zu finden: „Das reinsemitische Idiom des chaldäischen Textes lässt auch nicht für einen Augenblick die Möglichkeit zu, dass er aus einer nichtsemitischen Vorlage übersetzt sei" (S. XI). Nun ich denke, wenigstens eine oberflächliche Kenntniss des aramäischen Sprachgeistes werden mir auch Bickell und Neubauer zuerken-

---

[1]) So zeigen sich einige Formen נתצעל; einmal kommt איתי als Demonstrativ vor בלא איתי כסף p. 26 ult.; ferner beachte ליריש p. 22, 21 und לידע p. 26, 7. Neben טרם und בטרם findet sich auch ש טרם 27 ult. und קודם ש (mehrmals). Und so noch einiges. Um aber die relative Reinheit der Sprache würdigen zu lernen, vergleiche man den ganz in einer Art Mischna-Hebräisch geschriebenen Hebraeus Fagii, eine freie Übersetzung des griechischen Textes *A*, welche übrigens schwerlich älter ist als *HM*.

[2]) Mit dieser meiner Ansicht über die Sprache von *HM* stimmt auch Hr. Dr. Landauer überein, den ich als einen competenteren Beurtheiler hierüber gefragt habe.

nen, und mit einer solchen erkühne ich mich allerdings zu behaupten, dass die Sprache des *Ar.* durchaus nicht im Wege steht, in ihm eine zum Theil sogar ziemlich wörtliche, aber nie sklavische Bearbeitung des griechischen *B* zu erkennen. Sehen wir uns einige Einzelheiten an. Stutzig macht allerdings auch Bickell, dass Rhagae in *Ar.* und *HM* רגש, ראגיש (רגאש, רגאיש, ריגש) heisst: „dies ist jedenfalls der Dativ Ῥαγαῖς oder Ῥαγοῖς, beweist aber nur, dass die Stadt in der Heimath des Übersetzers unter dieser griechischen Namensform am bekanntesten war; im hebräischen Original stand jedenfalls eine andere Form“ (a. a. O. 219). Die letztere Behauptung können wir als eine völlig unbewiesene Hypothese auf sich beruhen lassen; es müsste vielmehr heissen: hatte *Ar.* ein semitisches Original vor sich, so musste er etwa רג oder רגא oder vielleicht schon רי setzen[1]). Dass eine so entfernte Stadt des inneren Asiens in der Heimath des *Ar.*, d. i. allem Anschein nach Palästina, mindestens eine Gegend Syriens, unter ihrem griechischen Namen so bekannt gewesen wäre, dass der Übersetzer diesen darum für eine orientalische Form seines angeblichen Originals gesetzt hätte, ist im höchsten Grade unwahrscheinlich. Wenn syrische Übersetzer griechischer Werke griechische pluralische Städtenamen gewöhnlich[2]) durch Formen auf ς wiedergeben, so beweist das nicht, dass solche Namen volksthümlich gewesen wären; auf alle Fälle darf diese Annahme nicht auf innerasiatische Namen übertragen werden. Vielmehr hat es hier *Ar.* wesentlich so gemacht wie jene Syrer und eine griechische Form in seiner Weise umschrieben, ohne sich darum zu kümmern, wie der betreffende Ort wirklich heisse oder wo er liege. Und ebenso ist es mit אגבתניס,

---

[1]) Schon im Pehlewî heisst *Ragâ* (Awestâ *Ragha* für *Raghâ*) *Rai*; so auch bei dem im 9ten Jahrhundert lebenden Syrer Thomas von Margâ Assem. III, I, 492. Ältere semitische Schreibungen des Namens sind mir nicht bekannt; vielleicht haben wir aber eine solche in ܪܓܝ, wenn so bei dem Syrer Tobit 9, 2, 5 für ܠܪܓܝ zu lesen ist.

[2]) Doch nicht ausnahmelos. S. die syrische Schreibung von Θυάτειρα Acta 16, 14; Apoc. 1, 11 (neben ܬܐܘܛܝܪܣ Apoc. 2, 18, 24). Ferner verweise ich auf ܪܓܝܐ des einen, ܠܪܓܝ (ܪܓܝ) des andern syrischen Tobitübersetzers für Ῥαγαί.

womit *Ar.* und *HM* das griechische Ἐκβατάνοις[1]) transscribieren, ohne zu ahnen, dass der Ort *Hagmatâna* (jüngere Formen *Ahmatân*, *Hamatân*, *Hamadhân*, jetzt *Hamadân*) schon im A. T. als אחמתא vorkommt[2]). Vollends wird aber eine griechische Vorlage bedingt durch תיגרין Τίγριν 6, 1 für den Fluss, der im A. T חדקל heisst und der in der Zeit des *Ar.* in allen nordsemitischen Landen als דְּקֶלַת (so syrisch) oder דִּגְלַת (jüdisch-aramäisch und mandäisch; daher auch die arabische Form دِجْلَة) bekannt war. Ein semitischer Original-Schriftsteller hätte diesen Fluss ebenso wenig durch jene griechische Form bezeichnet wie der semitische Übersetzer eines solchen. — Ἀσήρ 1, 2 ist wahrscheinlich aus Ἀσώρ entstellt und bedeutet jedenfalls חצור (s. Fritzsche); אשר in *HM* zeigt dasselbe Missverständniss der griechischen Vorlage wie die Formen der andern abgeleiteten Texte. In demselben Verse ist Ἀσιήλ = יחציאל, dem Sohn Naphthali's, der so im griechischen Pentateuch geschrieben wird; wenn nun *HM* dafür עשאל setzt, so beweist er wieder, dass er das griechische Original nicht verstanden hat; es ist eine mehr als bedenkliche Ausflucht Bickell's, עשאל sei die Interpolation eines späteren Abschreibers, der einen griechischen oder lateinischen Text verglichen habe! — Dass sich im *Ar.* Sarah 3, 10 „kreuzigen" will, ist doch gewiss eine Entstellung des „Aufhängens" ἀπάγξασθαι; diese Ungereimtheit war vielleicht die Hauptursache für *HM*, den Selbstmordgedanken ganz zu streichen. — Die Ersetzung des doppelten Scheines über die Schuld in *B* durch die beiden Säcke haben wir schon erwähnt; oder möchte jemand diese Säcke für das Ursprüngliche halten? — Der Hund des Tobias, einer der kleinen niedlichen Züge der gemüthvollen Erzählung, fehlt im *Ar.* und *HM* ganz; man nahm wohl an dem unreinen Thiere Anstoss. Gewiss hätte aber kein Späterer ihn eingesetzt. Und die Ausmärzung einem Abschreiber aufzubürden, ist reine Willkür. — Wichtiger ist folgendes: im grie-

---

[1]) Das *g* statt *k* vor der Media, wie man z. B. אנדיקוס, أنطيوخس = ἔκδικος schreibt; nicht etwa eine Reminiscenz an die Schreibart Ἀγβάτανα.

[2]) Esra 6, 2. Ob da übrigens nicht vielleicht אחמתנא oder אחמתן zu verbessern ist? Pesh. hat أسطنا. — Im Talmud Qidd. 72*a* steht schon המדן oder המדן.

chischen Text spielt ein gewiser Achiachar[1]) eine eigenthümliche Nebenrolle; ausserdem führt der Verfasser noch einige andere schattenhafte Figuren ein, als wären sie dem Leser bekannt, vielleicht nur, um recht lebhaft den Schein der sorgfältigen Wiedergabe einer Familiengeschichte hervorzubringen. Wie nun Hieronymus diese für das Wesen der Erzählung nicht nothwendigen Personen streicht bis auf eine Stelle 11, 20, wo in ganz angemessener Weise „Achior et Nabath consobrini Tobiae" zum Glückwunsch erscheinen, so haben auch *Ar.* und *HM* den אקיקר nur noch an zwei Stellen 1, 21f. und 2, 10, und zwar lassen sie hier gerade die Tobit's spätere Hülflosigkeit motivierende Reise des Mannes nach Elymais weg. Man sieht, hier sind nur Reste der im griechischen Buche gegebenen Darstellung, welche dem aramäischen Übersetzer überflüssig erschien. — Und so liesse sich noch mancher Zug aufführen, der die Abhängigkeit des ursprünglichen *Ar.* vom griechischen *B* deutlich macht, während ich wenigstens keinen gefunden habe, der dagegen spräche. Sicher darf man dahin nicht rechnen die Form טוביי, denn dies entspricht dem Τωβείς, Acc. Τωβείν, welche Lesart Fritzsche für *B* 11, 9 (Nom.); 3, 17. 7, 4. 10, 9. 11, 17. 12, 4 (Acc.) verzeichnet; eine aus dem Bedürfniss nach deutlicher Declination hervorgegangene Umformung des indeclinabeln Τωβείθ, wie *B* sonst hat (statt Τωβίτ in *A*). Die dazu gehörige Genitiv- und Dativform Τωβεῖ wird in anderen Handschriften durchgeführt sein, wie ja Vet. Lat. *Thobis, Thobis* (wechselnd mit *Thobi*), *Thobi, Thobin* giebt[2]). — Auch die Annahme von Übersetzungsfehlern, welche ein hebräisches Original des *Ar.* bedingen sollen, erweist sich als unstatthaft. Über eine solche sprachen wir schon oben S. 50. Wenn ferner Bickell meint, die ziemlich läppischen Worte des *Ar.* 6, 2 „ein Fisch kam plötzlich aus dem Wasser und frass das Brot des Jünglings" ואכל לחמא דטלייא beruhten auf einem Urtext ויאכל לחם רגל הנער ....., hier sei ויאכל לחם gelesen und רגל ausgefallen, so ist dagegen zu sagen, dass das

---

[1]) *B* hat die Formen Ἀχείχαρος, Ἀχείκαρος, Ἀχίκαρος und Ἀχιαχάρ; *C* Ἀχιάχαρος wie *A*.

[2]) S. über diese Abwandlung orientalischer Namen auf *ī* Zeitschr. der D. M. Ges. XXIV, 88 (über ähnliche Declinierung von solchen auf *ē* eb. 91; vergl. Ἰησοῦς, -σοῦ, -σοῦ, -σοῦν).

Verbum אבה, das nur mit der Negation gebraucht wird[1]), hier nicht stehen konnte, dass das sehr seltene Verbum לָחַם „speisen“ hier kaum zulässig und dass der Ausfall von רגל immerhin seltsam wäre. Viel natürlicher ist doch die Annahme, dass dem *Ar.* die Gier des Fisches nach dem Fusse des Jünglings missfiel. — Einen nichterlaubten Sprachgebrauch statuiert auch die bei Neubauer XV angeführte Vermuthung von Perles, die Ersetzung des Schuldscheins durch den Sack beruhe auf der Verwechselung von חרט „Schrift“ mit חרט „Tasche“ oder von דיסקא „Schreiben“ mit דיסקיא, דסקי „Sack“. Das ganz seltene Wort חרט, das Jes. 8, 1 entweder „Griffel“ oder „eingeritzte Schrift“ heisst (Ex. 32, 4 liegt die Bedeutung „Tasche“ näher), konnte gewiss nicht für ein Schriftstück χειρόγραφον gebraucht werden, und auch דיסקא, das Perles selbst (Etymol. Studien 107) aus persischem دستک ableitet, hat schwerlich je gerade die im Tobit nöthige Bedeutung, konnte auch nicht wohl in einem alten hebräischen Werke vorkommen[2]).

Wir dürfen also mit Sicherheit annehmen, dass *Ar.* in seiner ursprünglichen Gestalt eine Bearbeitung, grösstentheils geradezu Übersetzung von *B* ist.

Ist nun aber unser *Ar.* oder dessen ursprüngliche Gestalt der „chaldäische“ Text, welchen Hieronymus ins Lateinische übersetzt zu haben behauptet? Die Ähnlichkeiten, welche *Ar.* mit dem Tobias der Vulgata gegenüber allen anderen Recensionen hat, sind allerdings sehr gering. Freilich sprechen sie, und nur sie, von dem Hauptheldeu vom Anfang an in der dritten Person, aber das war, wie *HM* zeigt, im *Ar.* nicht ursprünglich, und überdies konnten zwei verständige Bearbeiter auf die so nahe liegende Wegschaffung einer alten Ungeschicklichkeit doch wohl unabhängig von einander kommen. Sonst jedoch finden sich keine gemeinschaftlichen Züge von irgend welcher Erheblichkeit, welche auch nur eine oberflächliche Benutzung des *Ar.* durch Hieronymus bekundeten. Aber freilich, es war auch von vornherein gar nicht zu erwarten, dass das der Fall sein werde, denn das Werk, das der Kirchenvater für

---

[1]) Keine Ausnahme ist Hiob 39, 9, wo die Frage verneinende Bedeutung hat, nur eine halbe Jes. 1, 19, wo das Verbum in einem Bedingungssatz steht.

[2]) דיסקיא, דיסקי ist δισάκκιον, δισάκκι; s. Fleischer in Levy's Talmud-Wörterbuch I, 442.

die Übersetzung eines chaldäischen Textes ausgiebt, ist, wie Fritzsche dargelegt hat, nichts als eine mit ziemlich leichter Hand vorgenommene Überarbeitung des *Vet. Lat.* Hieronymus hat natürlich einige glückliche Verbesserungen darin angebracht, aber auch Manches entstellt. Selbst die gelinde Retouchierung der in ihrem kraftvollen Barbarismus characteristischen Sprache des *Vet. Lat.* durch den alten Humanisten hat kein günstiges Ergebniss gehabt: wir haben nun ein unerquickliches Gemisch orientalisch-griechischer, vulgärer und classischer Redeweise. Das Werk des geistvollen, fein gebildeten Mannes steht somit tief unter den meisten andern Recensionen des Buches, die von namenlosen Leuten herrühren. Er verachtete eben die kleine Schrift, weil sie nicht im Canon der Juden stand, wagte es aber nicht, sie offen zu verwerfen, da sie bei den griechischen und römischen Christen anerkannt war, und half sich so mit geringer Mühe und einer kleinen Unwahrheit, die seinem Gelehrtenruhme noch dazu förderlich sein konnte, aus der Verlegenheit: Überzeugungstreue und strenge Wahrheitsliebe waren ja nicht gerade hervorragende Eigenschaften des Mannes, der sich trotz alledem durch seine literarischen Arbeiten unsterbliche Verdienste erworben hat. Möglich wäre es nun unter diesen Umständen allerdings, dass des Hieronymus Chaldäer noch ein anderes Werk wäre als unser *Ar.*, aber da dieser, so weit wir nach seiner Sprache urtheilen dürfen, zu der Zeit des Kirchenvaters schon sehr wohl existiert haben kann und vermuthlich aus Palästina stammt, wo dieser sich aufhielt, und da an sich nicht leicht anzunehmen ist, dass es damals in jenen Ländern mehrere jüdisch-aramäische Bearbeitungen des Buches Tobit gegeben habe, so ist es immerhin am wahrscheinlichsten, dass er von unserm *Ar.* redet.

Von allen bekannten Tobit-Recensionen bleibt also nach wie vor die griechische *A* die ursprünglichste. Und ich halte es noch immer für höchst wahrscheinlich, dass *A überhaupt der Urtext* ist, natürlich abgesehen von den unvermeidlichen Verderbnissen des Wortgefüges durch die Abschreiber. Man ist zu sehr geneigt, Schriften mit hebraïsierendem Stil schlechtweg für Übersetzungen aus dem Hebräischen zu halten. Hellenistische Juden ohne classische oder doch rhetorische Bildung, welche ihre heiligen Schriften in griechischer und zum Theil auch in hebräischer Sprache gründlich kannten, waren kaum im Stande, Bücher von einiger

religiösen Färbung in einer andern Sprache zu schreiben als der der LXX. Und nun scheint mir doch ein beträchtlicher Unterschied zwischen dem Stil des Tobit und dem der Judith und des ersten Maccabäerbuches zu sein, welche unzweifelhaft aus dem Hebräischen übersetzt sind. Ist unser Tobit aus dieser Sprache übertragen, so muss es eine ziemlich wörtliche Wiedergabe sein, aber dagegen streiten wieder allerlei Constructionen, die nur durch sehr freie Behandlung, wie sie bei den LXX nicht üblich ist, entstanden sein könnten. Ich will hier einige Fälle anführen und mich dabei auf solche beschränken, in welchen *B* oder doch *Vet. Lat.* oder aber *C* mit *A* im Wortlaut wesentlich übereinstimmt. Man achte dabei auf die Wortstellung. Hebräisch kann man sich u. A. schwer folgende Sätze vorstellen: *μυστήριον βασιλέως καλὸν κρύψαι, τὰ δὲ ἔργα τοῦ θεοῦ ἀνακαλύπτειν ἐνδόξως* 12, 7, vergl. v. 11; *ὁ τοῦ καλοῦ καὶ ἀγαθοῦ ἀνθρώπου υἱός* (Anrede) 7, 7; *καὶ ἑνὸς αὐτῶν οὐκ ὠνομάσθης* 3, 8; *διότι ποιοῦντός σου τὴν ἀλήθειαν, εὐοδίαι ἔσονται ἐν τοῖς ἔργοις σου* (vergl. *Vet. Lat.* und *Ar.*)[1] 4, 6; *.... ἐπορευόμην ..... τὰς ἀπαρχὰς καὶ τὰς δεκάτας τῶν γεννημάτων καὶ τὰς πρωτοκουρίας ἔχων* 1, 6 u. s. w. Erheblich vermehren lässt sich die Zahl solcher Stellen mit unhebräischen Constructionen, wenn wir, wozu wir nach dem Vorhergehenden vollkommen berechtigt sind, nur *A* berücksichtigen. Man bedenke, dass die Correcturen der Ausdrucksweise, wie sie *B C* gegenüber *A* geben, nicht etwa im Interesse classischeren Stils angebracht sind, sondern nur die den Juden und Christen geläufige Sprache, welche durch und durch von semitischen Elementen erfüllt war, mehr durchführen und das Lesen bequemer machen wollen; daher zeigt die jüngere Recension grössere Annäherung an das Hebräische als der ursprüngliche Text. Ich will hier aber nur eine Stelle anführen, die in ihrer Ungefügigkeit bei *A* gewiss den echten Wortlaut behalten hat: *καὶ Ῥαφαὴλ ἀπεστάλη ἰάσασθαι τοὺς δύο, τοῦ Τωβὶτ λεπίσαι τὰ λευκώματα, καὶ Σάρραν τὴν τοῦ Ῥαγουὴλ δοῦναι Τωβίᾳ τῷ υἱῷ Τωβὶτ γυναῖκα* 3, 17. Und so manches. Ich will nicht geradezu behaupten, dass das alles nicht hebräisch gewesen könnte; die definitive Entscheidung darüber muss ich Solchen überlassen, die den Stil der LXX genauer beobachtet haben als

[1]) *B* ist hier verstümmelt und entstellt.

ich. Aber auf keinen Fall haben wir zwingende Gründe zur Annahme eines hebräischen Originals. Über die von Illgen zum Beweise eines solchen statuierten Übersetzungsfehler braucht man jetzt kein Wort mehr zu verlieren. Und nicht viel besser steht es mit neueren Annahmen solcher. Die Anspielung in der eben citierten Stelle ἀπεστάλη Ῥαφαὴλ ἰάσασθαι bedingt aber durchaus keinen hebräischen Text; so viel Hebräisch, um zu wissen, dass Ῥαφαὴλ רָפָא bedeutet „Gott heilt" (eigentlich „Gott hat geheilt"), konnte der Verfasser doch wohl bei seinen jüdischen Lesern voraussetzen; wird sich bei uns ein Schriftsteller bedenken, etwa zu erzählen: „den am Tage des Sieges geborenen Sohn nannte er Victor"?

Für ein griechisches Original spricht auch einigermaassen, dass das Buch allem Anschein nach ausserhalb Palästina's verfasst ist. Mir wenigstens scheint die Betonung der αἰχμαλωσία, in welcher Tobit lebt, durchaus den Standpunct des Verfassers auszudrücken, der namentlich im 13ten Capitel deutlich hervortritt. Die schwärmerische Verehrung Jerusalem's weist eben auch auf einen nichtpalästinischen Autor hin. Dann aber wird man doch zunächst an Aegypten als Heimathsland des Buches denken, wo sich so zahlreiche Juden befanden, wo es manche von ihnen zu Reichthum und zu Staatsämtern gebracht hatten wie Tobit und Achiachar und sich doch, wenn sie frommen Sinnes waren, in der Fremde, in der αἰχμαλωσία, fühlten. Ein ägyptischer Jude konnte auch zuerst an den äussersten Süden von Oberägypten als passenden Aufenthalt für den gefesselten Dämon denken (8, 3). Ich möchte sogar vermuthen, dass der Verfasser unter dem Fisch, welcher nach dem Beine des Tobias schnappt, ein Crocodil versteht, das wohl im Nil, nicht aber im Tigris vorkommt. Auch die geringe Kunde über die geographischen Verhältnisse der östlichen Gegenden — scheint er doch selbst über den Lauf des Tigris unklare Vorstellungen gehabt zu haben — passt am besten für die Abfassung ausserhalb der semitischen Länder.

Über die Zeit der Abfassung kann uns vielleicht noch eine sehr genaue Vergleichung der Sprache mit der der verschiedenen Bücher der LXX näheren Aufschluss geben. Einstweilen scheint es mir noch immer sehr wohl möglich, dass das Buch in der Gestalt, wie es *A* giebt, schon kurz vor dem Auftreten der Maccabäer verfasst ist, zu einer Zeit, wo viele angesehene Juden zu griechischen Bräuchen oder doch zur Lässigkeit im Halten des

Gesetzes hinneigten wie die „Brüder“ des gesetzestreuen Tobit. Jedenfalls ist das Buch aber vor der Zerstörung des zweiten Tempels geschrieben, denn es setzt voraus, dass dieser bestand, aber „in Noth der Zeiten“ (Dan. 9, 25), nicht wie der in idealem Licht angesehene Salomonische und nicht, wie er einst in voller Herrlichkeit sein sollte, wenn Gott endlich alle Israeliten wieder sammeln werde (Cap. 19). Die zum Theil geradezu absurden Versuche, das Buch ins zweite oder dritte nachchristliche Jahrhundert zu verlegen, sind damit hinreichend widerlegt.

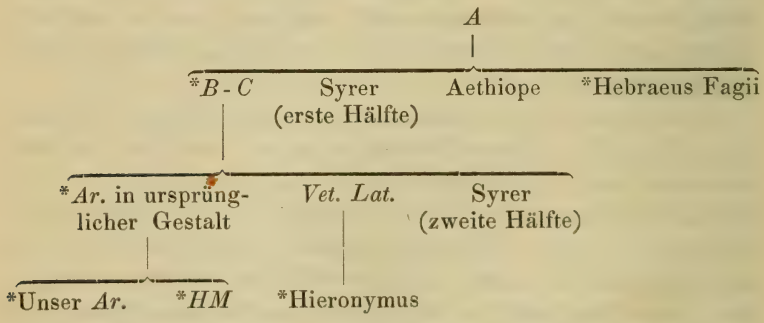
Davon, dass das Buch von den Juden jemals im eigentlichen Sinne zum Canon gezählt sei, haben wir keine Spur. Wenn Bickell (a. a. O. 216) sagt: „Das Fehlen der Geschichte des Tobias in den Ausgaben und bisher bekannten Handschriften des Midrasch Bereschith Rabba lässt sich nur aus nachträglicher Austilgung im Interesse des nachchristlichen Bibelkanons erklären, welcher die deuterokanonischen Bücher ausschloss, und bestätigt die Ansicht Neteler's und Kaulen's, dass diese Bücher früher bei allen Juden, nicht nur bei den alexandrinischen, zum Kanon gezählt wurden“, so brauchte einer solchen Argumentation gar nicht erst die Grundlage dadurch entzogen zu werden, dass, wie wir jetzt wissen, der Midrasch, aus welchem *Ar.* genommen ist, gar nicht unser Bereschith Rabba ist. Aus solchen Sätzen sowie aus Bickell's Bemühung, die historische Wahrheit der Erzählung festzuhalten, worin ein Erzengel eine Hauptrolle spielt und ein böser Dämon durch Gestank ausgeräuchert wird, mag man ersehen, wie weit apologetischer Eifer die Forschung eines ernsten Gelehrten beeinträchtigen kann!

Eine Spur von der Bekanntschaft jüdischer Kreise mit dem Buche Tobit aus späterer Zeit zeigt ausser unserm *Ar.* und *HM* und ausser dem, wie schon erwähnt, nach dem Text *A* etwa in Constantinopel gemachten Hebraeus Fagii, noch die interessante Erzählung aus dem Midrasch Tanḥûmâ, welche Neubauer in dieser Ausgabe gleichfalls mittheilt. Dieselbe benutzt allerdings bloss einige Grundzüge des Buches und zwar in einer Weise, dass sie nur durch mündliche Tradition oder aber durch verblasste Erinnerung an vormalige Lectüre vermittelt sein dürfte. Es lässt sich deshalb schwerlich feststellen, auf welchen Tobit-Text diese Erzählung zurückgeht; die eine specielle Berührung, dass darin (p. 36, 5) עגונה von der Tochter gebraucht wird wie in *Ar.* עגיתא,

in *HM* הצנחה (c. 8, 20), kann zufällig sein, denn das Wort ist nicht selten.

Die Benutzung griechischer Apocryphen durch spätere Juden kennen wir schon beim Buche Judith. Neubauer giebt uns nun noch einen weiteren Beleg durch die Mittheilung eines Abschnittes aus eben demselben Midrasch, der uns *Ar.* aufbewahrt hat; diese Stelle enthält die Umschrift der Geschichte vom Bel und vom Drachen zu Babel nach der gewöhnlichen syrischen Kirchenübersetzung[1]) in jüdische Charactere, natürlich mit entsetzlicher Misshandlung der Orthographie und Sprache, wie man dergleichen in solchen jüdischen Transscriptionen aus dem Syrischen kennt. Und schon in früherer Zeit hatten Juden Kunde von diesen Erzählungen, wie eine von Neubauer wieder abgedruckte Stelle aus Ber. Rabba c. 68 (gegen Ende) beweist. Die gegenseitige Mittheilung von allerlei Aggadischem zwischen orientalischen Christen und Juden hat eben in älterer Zeit nie ganz aufgehört; waren sich doch beide Parteien, so bitter sie sich hassten, in ihrer ganzen Denkweise nur zu ähnlich.

Zum Schluss sei es mir erlaubt, einen Stammbaum der älteren Tobit-Texte zu geben. Ich bezeichne dabei die Bearbeitungen, im Gegensatz zu den Übersetzungen, mit einem Stern. Das Verhältniss von *B* und *C*, welche keine festen Textgestalten darstellen, lässt sich in einem solchen Schema nicht genau ausdrücken:



[1]) Vergl. Lagarde's Text, der nach einer Handschrift vom Jahre 532 gegeben ist (Wright, Cat. 26). Die Zusätze zum Daniel, so ziemlich die traurigsten Producte der apocryphischen Literatur des A. T., sind selbst bei den Nestorianern von Alters her anerkannt.

Anhang.

Über die Sprache des Neubauer'schen Tobit.

Ich beabsichtige nicht, die Sprache unseres Büchleins systematisch darzustellen, sondern nur, **die** sprachlichen Eigenthümlichkeiten hervorzuheben, welche geeignet sind, uns die Heimath und die Zeit desselben erkennen zu lassen. Dass wir hier mit einer palästinischen Mundart zu thun haben, zeigt freilich ein Blick. Man beachte nur folgende Wörter und Wortformen: מיזל; בגין; בדיל; מן אוילא p. 15, 13; קרתא; אבא und אמא „(mein) Vater“ und „(meine) Mutter“; אן „wo?“; מנן „woher?“; ציבחר (oder, wie hier wieder falsch geschrieben wird, ציבהר) p. 95; כדין „so“; איכדין (*ê* + *k'dhēn*) „wie?“; איכן u. dergl. m. Das palästinische המא kommt allerdings nur zweimal p. 4, 14. 15, 20 neben הוא vor, und dies ist vielleicht sogar an beiden Stellen dafür zu setzen[1]), aber das gemein-aramäische הוא ist ja auch speciell palästinisch. Palästinisch ist יהך, תהך, אהך und der Inf. מיהך, מהך (neben ייזל und מיזל) „gehen“. Palästinisch sind die vorkommenden Demonstrativ-Pronomina. Palästinischen Dialect zeigen das Imperfect-Praefix י, die Endung des St. emph. pl. ־ַיָּא, die Bildung der Infinitive der abgeleiteten Verbalclassen (z. B. יַקָּרָא, צַלָּאָה; אַקְטָרָא, אַעְדָּאָה; אִתְחַבָּרָא, אִתְעַנָּאָה), die Anknüpfung der Object-Suffixe ans Imperfectum durch das sog. Nûn epentheticum, ferner die noch sehr beliebte Verwendung des Objectzeichens ית mit Substantiven und Pronominal-Suffixen und manches andere.

Einige der genannten Züge sind allerdings nicht ausschliesslich palästinisch, sondern auch in anderen Dialecten, wie etwa dem eigentlichen Syrisch (Edessenisch), wahrzunehmen, oder aber sie zeigen nur die Bewahrung älterer Formen oder Sprachweisen, die z. B. im Babylonischen verändert oder verloren sind. Aber mit dem, was ausschliesslich palästinisch ist, zusammengehalten,

---

[1]) Namentlich p. 15, 20 liegt es nahe הָזֵין oder הוזין statt des grammatisch falschen המן zu verbessern. — Natürlich rühren die Vocalzeichen, die ich den Wörtern zum Theil beifüge, von mir selbst her, und will ich damit nur die Formen verdeutlichen, nicht etwa die wahre Aussprache des Schriftstellers genau bestimmen.

lassen sie den palästinischen Sprachcharacter erst recht deutlich hervortreten.

Von der alterthümlichen Sprache der aramäischen Stücke des A. T. unterscheidet sich die unseres Tobit schon stark; dies einzusehen genügt eine oberflächliche Betrachtung. Zwischen dem Buche Daniel (167 oder 166 v. Chr.) und dieser Schrift muss eine geraume Zeit liegen. Auch die Sprache des officiellen Targum's (Onkelos und Jonathan) ist in mancher Hinsicht alterthümlicher. Manche oben aufgeführten Wörter sind diesem noch fremd; ferner vergleiche man אנן „wir" (nicht אנחנא, נחנא); חורן, חורניתא u. s. w. (nicht אוחרן u. s. w.) und einiges andere. Aber nicht zu verkennen ist, dass die lebendige Grundlage der künstlichen Sprache des officiellen Targum's, das in Babylonien seine letzte Gestalt erhalten hat, unserm Dialect sehr nahe gestanden haben muss. Derselbe gehört eben, wie das Gegebene zeigt, zu der Gruppe der jüngeren palästinischen, die wir in den sogenannten jerusalemischen Targumen, dem jerusalemischen Talmud und einigen Midraschen, soweit diese und jener aramäisch sind, ferner im Targum der Samaritaner und in den christlich-palästinischen Schriften finden. Innerhalb dieser Gruppe bezeichnet unser Dialect, wie mir scheint, einen ziemlich frühen Zustand der sprachlichen Entwickelung. Dahin gehört, dass hier noch oft ein auslautendes *â* erhalten ist, welches später abfällt. So das Suffix der 1. Pers. pl. נא z. B. בנא, לנא, שלחנא „sende uns" p. 14, 12 u. s. w. (einzige Ausnahme דילן p. 15, 5[1]); עמנא „mit uns", אחנא „unsere Brüder", אחונא „unser Bruder"; so חבנא „wir haben uns verschuldet" p. 6, 2 und andere Formen der 1. Pers. pl. Perf. — ferner יהבתה „du hast gegeben" p. 6, 2; אגליתא „hast verbannt" p. 6, 3; חסתא „hast dich erbarmt" p. 13, 5 neben יחבת p. 12, 17. 13, 5; ידעת p. 12, 18; אמרת p. 12, 17 u. s. w. — אבוהא „ihr Vater"; אחוהא „ihr Bruder"; חייהא „ihr Leben" p. 7, 11; ידהא „ihre Hände" p. 3, 11; עינהא „ihre Augen" p. 7, 11 (aber nach Consonanten יתה *eam*; מינה „von ihr"; גרמה „[sie] sich selbst"; לבה „ihr Herz"[2]) u. s. w.). Vergl. noch להלא p. 16, 5 (nicht לְהַלָּא).

---

[1]) Für אמתין p. 12 ult. ist wohl אמתיך oder אמהתיך „deine Mägde" zu lesen (vergl. p. 13, 1 אמתה); für עינין p. 14, 6 lies עיניי (τῶν ὀφθαλμῶν μου c. 10, 5).

[2]) פומהא „ihr Mund" p. 7, 12 ist kaum richtig; das folgende Wort lautet mit einem א an.

Die Endung יָא im Plural ist noch ganz fest bewahrt; der Analogie der gemein-aramäischen Bildung קַדְמָאֵי p. 8, 4 ist nur נְבִיאֵי p. 8, 3 (zweimal) gefolgt, vergl. das christlich-palästinische נבי[1]); denn die Formen חורני p. 8, 7; חסיכי p. 16, 9, 13; עתירי p. 16, 9; חרי p. 6 ult. sind St. absol. mit wohl nur graphischem Wegfall des ן. Von den Zusammenziehungen, Verschleifungen und Verstümmelungen, welche namentlich der jerusalemische Talmud zeigt, ist hier noch wenig zu spüren; man könnte höchstens das vereinzelte מְקַבֵּירָה p. 4, 18 hierherziehen, neben welchem aber לְקַדְמוּת p. 15, 18; לקדמותיה p. 11, 14. 15, 7 steht.

Wir dürfen daher wohl unsere Schrift zu den älteren von denen zählen, in welchen eine derartige Sprache erscheint, zumal der fliessende und ungekünstelte Stil durchaus den Eindruck macht, dass der Verfasser eine wirklich lebende Sprache schrieb, wenn er sich auch wohl an gewisse literarische Muster, vermuthlich targumische, anschliesst (worauf z. B. die Verwendung von ארום für ὅτι, διότι u. s. w. deutet). Er kann sehr wohl schon um 300 n. Ch., vielleicht sogar noch etwas früher geschrieben haben. Dass er in Palästina lebte, ist jedenfalls am wahrscheinlichsten. Freilich haben wir nicht volle Gewissheit dafür, dass alle jerusalemischen Targume, die Rabboth u. s. w. in Palästina selbst verfasst sind; bei einigen späteren Werken dieser Art, welche die alten Vorbilder bloss nachahmen, ist das sogar zu bezweifeln, aber schon die grosse Ähnlichkeit, welche diese jüdischen Erzeugnisse in ihrer Sprache mit den ohne Zweifel im Herzen Palästinas entstandenen christlich-palästinischen und samaritanischen Schriften haben, weist, in Übereinstimmung mit Tradition und geschichtlicher Wahrscheinlichkeit, auf Palästina als die Heimath der grossen Masse wenigstens der älteren Schriften dieser Art und somit auch unseres Tobit.

Hätte freilich der Verfasser die Sprache genau so gegeben, wie wir sie jetzt in der einzigen Handschrift finden, so stände die Sache etwas bedenklich; denn bei der grossen Anzahl von sprachlichen Inconsequenzen und entschiedenen Fehlern müsste er dann ohne lebendiges Gefühl für die von ihm gehandhabte Sprache und mithin sehr spät geschrieben haben. Aber sicher haben die Abschreiber, welche, wie wir sahen, den Text so vielfach verstümmelt

[1]) Zeitschr. der D. M. Ges. XX, 477.

haben, auch die Sprachform nicht unentstellt gelassen. Es wäre auffallend, wenn es sich anders verhielte, denn diese Copisten konnten ja nichts vom Unterschied früherer und späterer, palästinischer und babylonischer Formen wissen, hatten kein Bewusstsein vom Walten grammatischer Regeln im Aramäischen. In manchen aramäischen Dialecten wird die Unterscheidung der Genera namentlich im Plural nicht immer streng eingehalten, aber wenn uns hier זרעיתא טבא p. 9, 20 neben ז׳ טבתא p. 9, 22; מלין טבין p. 4, 22; הדוא רבתא p. 14, 20; היסודא רבתא und manches ähnliche geboten wird, so dürfen wir das ohne Bedenken unwissenden und nachlässigen Abschreibern zuweisen. Auch die (dem Syrischen und Babylonischen eigene) Tendenz, den St. abs. durch den St. emph. zu ersetzen, während die palästinischen Dialecte beide ja durchweg aus einander halten, war gewiss nicht schon dem Verfasser eigen. Wenn sich neben sehr zahlreichen Perfect-Formen, die das Object-Suffix ohne *n* anknüpfen, einige wenige mit einem solchen (אתְבינִיה p. 4, 22; אפקינני p. 15, 15; פקדתיניה p. 8, 21 [1]) und umgekehrt neben sehr vielen Imperfect-Formen, die zwischen sich und den Object-Suffixen ein *n* haben, ganz einzelne ohne den Buchstaben (יתיבכון p. 10, 3; יברכך p. 16, 15) finden, so ist das schwerlich mehr als Entstellung. Noch sicherer ist dafür zu halten das talmudische חזייה p. 16, 2 „sah ihn“ (wohl aus חזיי d. i. חֲזָי = חֲזָהָי). Ungehörige talmudische Formen sind noch מינאי „von mir“ p. 6, 1; עליה „auf ihn“ p. 15 ult. (fast unmittelbar neben dem sonst üblichen עלוי p. 16, 1); מאי „was?“ p. 3, 14. ארבסר „vierzehn“ p. 13, 11, 17. 14, 11 kann zur Noth richtig sein, aber näher liegt es anzunehmen, dass hier ein Schreiber die Zahlbuchstaben יד׳ auf seine eigene Hand nicht ganz correct in das volle Wort umgesetzt hat. Und eine Menge von Wörtern finden wir, deren Entstellung auch dem Kritiklosesten einleuchten muss [2]). Der Text bedarf also

---

[1]) Berechtigt ist ein *n* natürlich nicht nur in שלחתנון p. 14, 24, sondern auch in קטלוניה p. 4, 19 und עכבוניה p. 14, 3; im letzteren Falle gehört das *n* zur Verbalform nach Analogie des Imperfects. In יברכונך (mehrmals) und in יפרנסנא p. 10, 6 (das י ist hinzuzufügen) darf man die Zusammenziehung zweier *n* annehmen.

[2]) Vergl. z. B. רבת „sie erzog“ p. 3, 16 für רַבְּיַת; הות חילוז „es war eine Staarkrankheit“ p. 5, 12 für הוה; דסאני לך „was dir verhasst ist“ p. 8, 7 für דסנֵי oder דסְנֵא; אורחותך p. 8, 11 für אורחָתך; יהיא בנויה

der Reinigung von vielen Sprachfehlern, und manches wird für den Grammatiker unsicher bleiben. Vielleicht würde eine nochmalige Collation der Handschrift einzelne Verbesserungen ergeben, aber grössere Sicherheit bekämen wir, wie für den Text im Allgemeinen, so für die Wortformen doch wohl erst, wenn sich einmal eine zweite Handschrift finden sollte. Immerhin kann auch so unser Buch — das dem Anfänger nicht in die Hand gegeben werden darf! — einem kundigen, umsichtigen Sprachforscher sehr nützlich werden, der einmal die so überaus erwünschte Gesammtdarstellung der palästinischen Dialecte[1]) geben wird. Freilich ist das eine schwierige Arbeit, da ihr die strengste Sichtung fast aller betreffenden Documente vorhergehen muss, die, wie sie uns vorliegen, sprachlich mehr oder weniger verwahrlost sind.

„und sie ist gebaut“ p. 9, 4 für בַּנְיִיה u. s. w. Für דרופתק p. 7, 18 ist nicht mit dem Herausgeber הוֹפתק ὑποθήκη, sondern הפתק ἀποθήκη in der Bedeutung „Schatz“ zu lesen (s. Levy, Targumw. 58). — Das eigenthümliche אנונה, אנונא „Zeit“ p. 4, 23. 9, 22 ist wohl in אוונה, אוונא zu verändern; ich sehe darin das Wort, welches im mischnaitischen כיון „wann?“ aus אוֹן + כְּאֵי (wie כֵּיצַד aus צַד + כְּאֵי) steckt und = أَوَان ist. Der Schreiber dachte wohl an das im jüdischen und christlichen Aramäisch in der Bedeutung „Löhnung“ u. s. w. beliebte *annona ἀννώνα*.

[1]) Was man gewöhnlich „chaldäische Sprache“ nennt.

23. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Schott las einen Theil einer Abhandlung über ausländische (nicht chinesische) Herrscherhäuser in China.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Leopoldina. Heft XIV. N. 23. 24. Halle 1878. 4.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VII. (1878). Supplement. Berlin 1878. 8.

Ephemeris epigraphica. Vol. IV. Fasc. I. II. Romae & Berolini 1879. 8.

Verhandlungen der physik.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. Bd. XIII. Heft 1. 2. Würzburg 1879. 8.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1878. N. XXVIII. *math.-naturw. Classe.* 8.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XXXIV. P. 4. N. 136. London 1878. 8.

List of the Members of the Geological Society of London, Nov. 1, 1878. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 2. Dec. 1878. London. 8.

Report of the Kew Committee for the year ending Oct. 31, 1878. 8.

G. M. Whipple, *On the comparison of the Standard Barometers of the R. Observatory, Greenwich, and the Kew Observatory.* Sep.-Abdr. 1878. 8.

— — —, *On the relative duration of Sunshine at the R. Observatory, Greenwich, and at the Kew Observatory, 1877.* Sep.-Abdr. 1878. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VII. N. 2. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 29. Paris 1879. 4.

Revue archéologique. Nouv. Série. 19. Année. XI. Novbr. 1878. Paris. 8.

Vivien de Saint Martin, *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 9. Paris 1879. 4.

Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Indici. T. XI. Ottobre 1878. Roma 1877/78. 4.

Alterthümer. Arbeiten der archaeologischen Gesellschaft zu Moskau — herausgegeben unter Redaction von W. E. Rymjanzow. Bd. VII. Lief. 2. 3. Moskau 1878. 4. (russ.)

Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava. Nova Series. Vol. VII. P. 1. Lugd. Bat. 1879. 8. 3.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. 47. Année. 2. Série. T. 46. N. 11. Bruxelles 1878. 8.

La Lancette Belge. Année 3. N. 2. Bruxelles 1879. 8.

M. J. Plateau, *Sur une loi de la persistance des impressions dans l'oeil.* Bruxelles 1878. 8. Vom Verf.

30. Januar. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Jahrestages Friedrich's II.

Der an diesem Tage vorsitzende Secretar Hr. du Bois-Reymond eröffnete die Sitzung mit folgender Festrede:

Das Val-de-Travers ist ein hochgelegenes, von steilen Bergen eingeschlossenes Längenthal des Neuchateler Jura, dessen schmale, sumpfige Sohle die Reuse in ihrem kurzen, abenteuerlichen Lauf von der Papiermühle bei St. Sulpice, wo sie als starker Bach entspringt, bis zum grünen Neuenburger See durcheilt. Unter dem wetterbrauenden Felsencircus des Creux-du-Vent, neben einem mittelalterlichen Schloss und einer weit in's Kalkgebirge dringenden Höhle liegt Motiers-Travers, eines der dem Thal entlang verstreuten fleissigen Uhrmacherdörfer. In halber Höhe der linken Thalwand braust auf einer der verwegensten Bahnen der Zug nach Les-Verrières, wo am 1. Februar 1871 die französische Ostarmee auf Schweizer Boden übertrat.

Stiller ging es im Sommer 1762 in Motiers zu, doch weilte auch damals in diesem Thale weltgeschichtliches Unglück in Gestalt eines französischen Flüchtlings. Aus einer der schindelbedeckten rauchigen Hütten konnte man eine seltsame Erscheinung treten sehen. Der braune pelzverbrämte Kaftan, Pelzmütze und Schärpe schienen einen Armenier zu verkünden, den der Uhrenhandel hergelockt hatte, aber die Gedankenspur im beweglichen Antlitz, der kurzsichtige unsichere Blick passten nicht zum Orientalen. Der Fremde im Kaftan, der hier einem ihm nachstaunenden Kinde ein Schmeichelwort zurief, dort zu einer Orchidee sich bückte, dem jetzt ein Bauer scheu auswich, dann ein städtischer Herr tief grüssend sich neigte, es war, wie er selber am liebsten sich nannte, der Bürger von Genf, Jean-Jacques Rousseau. Auf der Höhe seines Ruhmes, während die ganze gebildete Welt sein jüngstes Werk, den *Émile*, verschlang, und durch ihn eine der grössten socialen Umwälzungen sich vorbereitete, hatte er Frankreich meiden müssen, um der vom Pariser Parlament wider ihn verhängten Haft zu entgehen. Auch auf Berner Gebiet, in Yverdun, duldete man ihn nicht, und so beschloss er bei Adrast, dem König der Daunier, Zuflucht zu suchen.

Unter dieser gehässigen Charaktermaske aus Fénélon's *Télémaque* hatte Rousseau im *Émile* den König von Preussen eingeführt,[1] unter Friedrich's Bildniss in seinem Gartenhause zu Montmorency aber schrieb er:

Il pense en philosophe et se conduit en roi.
La gloire, l'intérêt, voilà son dieu, sa loi.[2]

Rousseau zweifelte nicht — beiläufig eine ganz grundlose Beschuldigung[3] — dass d'Alembert ihm den Freundschaftsdienst erwiesen habe, dem Könige dies Epigramm zu hinterbringen; doch zweifelte er auch nicht an Friedrich's Grossmuth. „Wenn „Jean-Jacques sich neben Coriolan erhebt, könnte da Fried„rich unter dem Feldherrn der Volsker bleiben?" fragt er, mehr pomphaft als zutreffend, in den *Confessions*.[4]

Gouverneur von Neuchâtel war damals Friedrich's vertrauter Freund, der greise Lord Erbmarschall oder Marischal von Schottland, George Keith, dessen Bruder, der Preussische Feldmarschall Jakob Keith, vier Jahre vorher bei Hochkirch fiel. Rousseau zeigte seine am 10. Juli erfolgte Ankunft in Motiers dem Gouverneur an, und bat um seinen und des Königs Schutz. Der Lord nahm Rousseau mit der ruhigen Milde eines vielerfahrenen Weltmannes auf. Als der Sonderling aus einer seiner unbegreiflichen Grillen die ihm wohl von Venedig her bekannte armenische Tracht anlegte,[5] und sich zuerst darin ihm vorstellte, rief ihm der Lord den Türkischen Gruss „Salamaleki!" aus dem *Bourgeois Gentilhomme* zu, und Alles war gut. Mit der gewohnten Maasslosigkeit seiner ersten Bewegungen hing sich Rousseau an den Gouverneur. Alle vierzehn Tage ging er auf einen Tag zu ihm nach Colombier, und eine verfallene Hütte auf dem Wege dahin, in der Schlucht zwischen Tourne und Montagne-de-Boudry, nennt das Volk noch heute *Refuge de Jean-Jacques Rousseau.* Der funfzigjährige Philosoph bestand darauf, zu dem siebzigjährigen Jacobiten in eine Art von kindlichem Verhältniss zu treten, und der Lord war, wie es scheint, so gutmüthig auf diese Spielerei einzugehen, ja so ernst nahm er es mit der ihm zugemutheten Rolle eines Adoptivvaters, dass er durch Codicill Rousseau eine Leibrente aussetzte.[6] Ergötzlich liest sich in den *Confessions* die Schilderung der glühenden Freundschaft zwischen Rousseau und dem Gouverneur, wenn man dabei aus Friedrich's Antworten auf

des Lord's Berichte ersieht, wie kühl und sachgemäss, bei allem Wohlwollen, diese gehalten waren.

Denn freilich war der Fall zu eigener Art, der fliehende Mann, der die Hörner des Altares gefasst hielt, zu bedeutend, um nicht dem Könige gemeldet zu werden. Rousseau selber schrieb Friedrich: „Sire, ich habe viel Übles von Ihnen geredet, ich „werde es vielleicht noch ferner thun. Dennoch, aus Frankreich, „Genf, dem Canton Bern verjagt, suche ich Zuflucht in Ihren „Staaten. Vielleicht war es ein Fehler, dass ich nicht damit an„fing; dies Lob ist eines derjenigen, deren Sie würdig sind. Sire, „ich habe von Ihnen keinerlei Gnade verdient, und verlange keine, „allein ich glaubte Eurer Majestät erklären zu sollen, dass ich in „Ihrer Macht sei, und darin sein wollte; Eure Majestät kann über „mich verfügen wie es Ihnen beliebt.“[7]

Friedrich hatte in jenen Tagen wahrlich an Anderes zu denken, als an Rousseau's Sticheleien im *Émile,* den er übrigens erst später las.[8] Der Sommer 1762 war der letzte des siebenjährigen Krieges. Gerade jetzt, im Juli des Jahres, ging die entscheidende, für Friedrich so erschütternde Handlung vor sich, welche den Hubertsburger Frieden vorbereitete. Elisabeth von Russland war gestorben; Peter's III. begeisterte Freundschaft hatte Friedrich kurze Zeit an eine wahrhaft zauberische Wandlung seines Geschickes glauben lassen; da plötzlich stürzt ihn Katharina's Gewaltthat wieder von der Höhe seiner Hoffnungen. Der Macht seiner Persönlichkeit gelingt es, den Russischen Befehlshaber, der einige Wochen sein Verbündeter gewesen war, so lange, wenn auch nur als unthätigen Zuschauer, bei sich festzuhalten, bis, am 21. Juli, seine Grenadiere die von Daun besetzten Höhen bei Schweidnitz gestürmt haben. Acht Tage später, am 29. Juli, beantwortet Friedrich aus Dittmannsdorf des Lord Marischal's Brief über Rousseau.

„Geben wir, mein theurer Lord, Zuflucht dem Unglücklichen. „Dieser Rousseau ist ein eigener Geselle, ein Cyniker, der nichts „besitzt als den Zwerchsack. Man muss ihn so lange wie möglich „verhindern zu schriftstellern, weil er bedenkliche Gegenstände be„handelt, welche in Euren Neuchateler Köpfen zu lebhafte Empfin„dungen erregen, und das Geschrei aller Eurer streitsüchtigen und „fanatischen Priester hervorrufen könnten.“[9] Und am 1. September schreibt Friedrich aus Peterswaldau an den Lord: „Ihr Brief

„über Rousseau aus Genf, mein theurer Lord, hat mir viel Ver-
„gnügen gemacht. Ich sehe dass wir Einer Meinung sind, man
„muss dem Unglücklichen zu Hülfe kommen, der nur darin fehlt,
„dass er sonderbare Meinungen hat, von deren Richtigkeit er aber
„überzeugt ist. Ich werde Ihnen Einhundert Thaler zahlen lassen,
„von denen Sie die Güte haben werden, ihm geben zu lassen,
„was er braucht. Ich glaube dass er Naturallieferungen eher als
„Geld annehmen wird. Hätten wir nicht Krieg und wären wir
„nicht ruinirt, ich liesse ihm eine Einsiedelei in einem Garten bauen,
„wo er leben könnte, wie er sich vorstellt, dass unsere ersten
„Väter lebten. Ich gestehe, dass meine Ideen von den seinigen so
„verschieden sind, wie das Endliche vom Unendlichen; er würde
„mich nie überreden Gras zu weiden und auf allen Vieren zu ge-
„hen. Es ist wahr dass all der asiatische Luxus, die Tafelfreuden,
„das Wohlleben, die Verweichlichung für unsere Erhaltung nicht
„wesentlich sind, und dass wir einfacher und enthaltsamer leben
„könnten; warum aber den Genüssen entsagen, wenn man sich
„ihrer erfreuen kann? Die wahre Philosophie, meine ich, besteht
„darin den Missbrauch zu verdammen, ohne den Gebrauch zu unter-
„sagen; man muss Alles entbehren können, aber auf Nichts ver-
„zichten. Ich gestehe Ihnen, dass viele neuere Philosophen mir
„durch ihre Paradoxa missfallen. Sie wollen neue Wahrheiten
„sagen, und bringen Irrthümer vor, die dem gesunden Menschen-
„verstande zuwider sind. Ich halte mich an Locke, meinen Freund
„Lucrez, meinen guten Kaiser Marc-Aurel; diese Leute haben
„uns Alles gesagt, was wir wissen können, und Alles, was uns
„mässig, gut und weise machen kann. Danach ist es lächerlich,
„dass man uns predigen kommt, dass wir Alle gleich sind, und
„dass wir daher leben müssen wie die Wilden, ohne Gesetze, ohne
„Gesellschaft und ohne Polizei, dass die schönen Künste den Sitten
„geschadet haben, und andere ebensowenig haltbare Paradoxa.“[10]

Der Lord Marischal kam Friedrich's Befehl nach, indem er Rousseau in möglichst schonender Form Korn, Wein, Holz und Kohlen anbot,[11] auch sagte er ihm, wie Rousseau in den *Confessions* erzählt, dass der König ihm an einem Orte seiner Wahl ein Häuschen nach seinem Geschmack bauen wolle. Letztere Angabe Rousseau's beruht wohl auf einem Gedächtnissfehler, oder auf Missverständniss der Stelle in Friedrich's Brief, wo der König sagt, dass er Rousseau gern eine Einsiedelei bauen würde. Dass

Rousseau die ihm vom Könige bestimmte Gelduntersützung auf nur zwölf Louisd'or beziffert, erklärt sich vielleicht aus der damaligen Münzverschlechterung in Preussen. Auf alle Fälle nahm Rousseau weder Geld noch Naturallieferungen an, sondern schrieb am 30. October 1762 an Friedrich folgenden unglaublichen Brief:

„Sire, Sie sind mein Beschützer und Wohlthäter, und mein „Herz ist für Dankbarkeit geschaffen; ich komme Ihnen, wenn ich „es vermag, meine Schuld bezahlen. Sie wollen mir Brod geben? „Ist denn aber unter Ihren Unterthanen Keiner, dem es fehlt? Ent„fernen Sie aus meinen Augen jenes Schwert, das mich blendet „und verletzt; es hat nur zu sehr seine Schuldigkeit gethan, und der „friedliche Herrscherstab ist verlassen. Die Bahn ist gross für „Könige Ihres Schlages, und noch sind Sie weit vom Ziel: aber „die Zeit drängt, und wenn Sie es erreichen wollen, haben Sie „keinen Augenblick zu verlieren. Könnte ich Friedrich den „Gerechten und Gefürchteten seine Staaten mit einem zahlreichen „Volke bedecken sehen, dessen Vater er wäre! Dann ginge Jean„Jacques Rousseau, der Feind der Könige, auf den Stufen „Ihres Thrones sterben.“ [12]

„Ich habe“, antwortet Friedrich dem Lord am 26. November aus Meissen, „Ihren Brief und den des philosophischen Wilden er„halten. Man muss gestehen, dass man die Uneigennützigkeit nicht „weiter treiben kann als er; das ist ein grosser Schritt zur Tugend, „wenn nicht die Tugend selber. Er will dass ich Frieden mache; „der gute Mann weiss nicht, wie schwer es ist dazu zu gelangen, „und, wenn er die Politiker kennte, mit denen ich zu thun habe, „würde er finden, dass mit ihnen noch viel schwerer auszukommen „ist, als mit den Philosophen, mit welchen er sich überworfen hat.“ [13]

In den *Confessions* stellt Rousseau die Sache so dar, als habe er jenen Brief dem König erst nach dem Hubertsburger Frieden geschrieben. Er feierte diesen Frieden in Motiers durch eine, wie er sagt, sehr geschmackvolle Erleuchtung seines Hauses, die er, zur stolzen Sühne für den seiner Meinung nach ihm angethanen Schimpf, sich fast soviel kosten liess, wie das ihm vom Könige zugedachte Almosen betrug. „Da ich sah, dass er nicht entwaffnete“, fährt Rousseau fort, „fürchtete ich, er werde seinen Vor„theil schlecht verstehen und nur halb ein grosser Mann sein. Ich „wagte, ihm hierüber zu schreiben, und, indem ich den vertrau„lichen Ton anschlug, der Männern seines Schlages gefällt, die hei-

„lige Stimme der Wahrheit zu ihm gelangen zu lassen, die so we-„nig Könige zu hören im Stande sind."[14] Das Datum von Rousseau's Brief beweist aber, dass seine Erzählung falsch ist, und dass er Friedrich aufforderte die Waffen niederzulegen am Tage nach der Schlacht bei Freiberg, in welcher Prinz Heinrich Österreicher und Reichsvölker besiegte, also während die Feindseligkeiten noch in vollem Gange waren. Damit stimmt des Königs Antwort an den Lord Marischal. Übrigens zeigen gleichzeitige Briefe Rousseau's an dritte Personen, dass er Friedrich's Benehmen gegen ihn wohl zu würdigen wusste, und einsah, wie er ihm früher Unrecht gethan.[15]

Rousseau blieb nicht lange ruhig in Motiers. Im April 1763 verliess der Lord Marischal das Land. Zuvor schickte er zwar Rousseau ein Naturalisationspatent, und die Gemeinde Couvet im Val-de-Travers schenkte ihm sogenannte *Lettres de Communier,* so dass der Flüchtling, in aller Form Unterthan des Königs geworden, vor weiteren Verfolgungen hätte sicher sein sollen. Er gerieth aber in wachsende Schwierigkeiten mit Genf und, obschon er sich zu äusseren Zeichen kirchlicher Gesinnung herbeiliess, mit der unduldsamen Neuenburger Geistlichkeit, und die berühmten *Lettres de la Montagne,* die Antwort auf die im Genfer Sinne verfassten *Lettres de la Campagne,* brachten die Lauine aller der kleinlichen gegen ihn verschworenen Kräfte in's Rollen. Der Aufenthalt in Motiers endete damit, dass nächtlicher Weile ein Hagel von Steinen gegen die Fenster seiner Wohnung geschleudert wurde, von denen einer, nachdem er das Küchenfenster zerschlagen hatte, die Thür seines Schlafzimmers sprengte und bis an sein Bett flog. Doch glaubt man allgemein, dass dieser Angriff das Werk der unwürdigen Thérèse Le Vasseur war, welche sich in Motiers langweilte, und dies Mittel ersann, auf Rousseau's leicht erregte Phantasie zu wirken. In Motiers wurde mir als Knaben erzählt, dass der angeblich bis an Rousseau's Bett gedrungene Stein nicht durch das Loch in der Scheibe ging, welches er gemacht haben sollte.[16]

Wie dem auch sei, der Aufenthalt in Motiers war Rousseau verleidet. Er schwankte zwischen England, wo ihm mehrere Zufluchtstätten offen standen, Corsika, dessen Wortführer Matteo Buttafuoco ihn um den Entwurf einer Verfassung für die nach Vertreibung der Genuesen dort zu gründende Republik ersucht

hatte, und Potsdam, wohin er durch den Lord Marischal in Friedrich's Auftrage geladen war, mit der Absicht, ihn in dem von Réfugiés bewohnten Dorfe Französisch Buchholz bei Berlin unterzubringen.[17] Schliesslich zog er die St. Peters-Insel im Bieler See vor, wurde aber auch von dort durch die Berner Herren vertrieben, und wollte nun wirklich nach Berlin. Bis hieher reicht der zweite Theil der *Confessions;* Rousseau verspricht im dritten Theile, der nicht erschien, zu erzählen, wie er im Herbste 1765 in der Absicht, nach Berlin zu reisen, sich nach Strassburg begab, hier aber sich bestimmen liess, nach England zu gehen, wohin David Hume ihn zog. Das nächste Jahr verlebte er im Landhause eines Mr. Davenport in Wootton bei Ashbourne in Derbyshire, bis er, gepeitscht von den Furien seines Verfolgungswahnes, auch mit seinen Englischen Freunden brach. Aus Wootton schrieb er am 30. März 1766 an Friedrich den letzten, in seiner Geschraubtheit kaum verständlichen Brief:

„Sire, ich schulde dem Unglück, das mich verfolgt, zwei „Güter, die mich darüber trösten: des Lord Marischal's Wohlwollen „und Eurer Majestät Schutz. Genöthigt fern von dem Staate zu „leben, wo ich unter Ihren Völkern eingeschrieben bin" (Rousseau spielt an auf seine Naturalisation im Fürstenthume Neuenburg), „bewahre ich die Liebe zu den dort von mir übernommenen Pflich„ten. Gestatten Sie, Sire, dass Ihre Wohlthaten mir mit meiner „Dankbarkeit folgen, und dass ich stets die Ehre habe Ihr Schütz„ling zu sein, wie ich stets Ihr getreuester Unterthan sein werde."[18]

Damit endeten Friedrich's und Rousseau's persönliche Beziehungen. Friedrich hat nie an Rousseau geschrieben. Der von Horace Walpole verbreitete Brief des Königs an Rousseau war eine boshafte Fälschung.[19] Dagegen kanzelte der König die Neuenburger Geistlichkeit in einem eigenhändigen Schreiben weidlich ab wegen der gegen Rousseau bewiesenen Unduldsamkeit.[20]

Friedrich zeigt sich im Verkehre mit Rousseau, wie wir ihn sonst im Privatleben kennen, gerade, tactvoll, wohlwollend, grossmüthig; Rousseau dem Könige gegenüber wie bei jeder Gelegenheit als grosses, verzogenes Kind: tactlos, empfindlich, anmaassend. Es schien mir nicht unangemessen, heut an diese Episode im Leben des grossen Königs zu erinnern, weil im vorigen Jahre seit Rousseau's Tod ein Jahrhundert verfloss, und bei diesem Anlass seine merkwürdige Gestalt vielfach auf's Neue

die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat. Wollte man einwenden, dass, noch weniger als Voltaire und La Mettrie, Jean-Jacques Rousseau zur Besprechung in einer Akademie der Wissenschaften sich eigne, so hätte ich einen starken Gegengrund bereit. In der dieser Sitzung entsprechenden Sitzung der Akademie am 27. Januar 1772, welcher Friedrich's Schwester, die Königin-Wittwe Ulrike von Schweden, beiwohnte, liess der König selber an diesem Tische eine von ihm verfasste Widerlegung der Rousseau-schen Lehre von der durch Kunst und Wissenschaft bewirkten Sittenverderbniss verlesen.[21]

Auch sonst hat sich Friedrich wiederholt über Rousseau's Lehren ausgesprochen, und stets als deren unverhohlener Gegner. Rousseau's Tod wird in Friedrich's gerade im Jahre 1778 sehr lebhaftem Briefwechsel mit d'Alembert nicht erwähnt, während er sich eine ausführliche Erzählung von Voltaire's Ende schreiben lässt. Es kann kein Zweifel sein: Friedrich hielt wenig von Rousseau; er empfand mit ihm nicht mehr Sympathie als mit jedem wegen seines Unglaubens Verfolgten, und ahnte nicht die Rousseau's Schriften vorbehaltene unermessliche Wirkung. Man könnte in dieser Stellung Friedrich's zu Rousseau den Einfluss Voltaire's vermuthen, welcher sich früh mit Rousseau verfeindete; richtiger wird es sein, Friedrich's und Voltaire's Abneigung, soweit nicht bei Voltaire persönliche Gründe im Spiele waren, auf denselben Quell, einen tiefen Gegensatz der Naturen und Richtungen, zurückzuführen.

Es ist anziehend, sich auszumalen, wie Friedrich und Rousseau wohl mit einander fertig geworden wären, hätte Rousseau, wie er behauptet, dass seine Absicht war, nach Potsdam zu Friedrich sich begeben, statt nach England zu David Hume. Einen Berührungspunkt hätten sie gehabt: die Musik.

Rousseau hat in der Geschichte der Musik keine tiefe Spur hinterlassen, doch war er melodisch begabt, und wie unsicher seine selbsterworbene Kenntniss der Compositionslehre auch sein mochte, das in Motiers verfasste *Dictionnaire de Musique* zeugt von strengeren theoretischen Bestrebungen, als man bei seinem sonstigen Wesen erwarten würde. Er rühmt sich ja auch als Gesandtschafts-Secretär in Venedig guter Chiffreur gewesen zu sein.[22] Unter den durch die Natur in ihm gehäuften Widersprüchen scheint sich also auch der befunden zu haben, dass er, der sonst die Zerstreutheit

selber war, auch die Anwendung von Algebra auf Geometrie nie begriff,[23] doch vermochte, seine Aufmerksamkeit auf abstracte Combinationen, wie die von Noten und Zahlen, dauernd zu richten. Rousseau hatte in Venedig die Vorzüge der italiänischen vor der damaligen französischen Musik eingesehen, und als der Streit zwischen den Anhängern beider Schulen in Paris ausbrach, nahm er in der *Lettre sur la Musique française* nachdrücklich Partei für die Buffoni. Als Opern-Componist hat er ein neuerlich wieder erstrebtes Ideal erreicht, Text- und Tondichter in Einer Person zu sein. Über seine Werke sind dann freilich die Wogen der Gluck'schen Musik zusammengeschlagen, deren überlegene Herrlichkeit er selber noch erlebte und anerkennend genoss.[24]

Rousseau's Ansichten über das Wesen der Musik wurzeln im Rationalismus des achtzehnten Jahrhunderts, zu dessen Ausbildung er selber so viel beitrug. Wie Diderot sucht er das Wesen der Melodie darin, dass sie die Sprache der Leidenschaft nachahme, was höchstens das Recitativ thut.[25] Die tiefere physiologische Einsicht und entsagungbereite Naturbetrachtung unserer Zeit gehörte dazu, um einzugestehen, dass wir von der Wirkung der Melodie auf unsere Seele so wenig wissen und wissen werden, wie von der eines uns verbrennenden glühenden Eisens.[26] Zu rühmen wäre das Gewicht, welches Rousseau auf den Rhythmus, als auf das eine der beiden Elemente der Melodie legt, wenn er nur nicht im Rhythmus wieder die ungleich accentuirte, bald gedehnte, bald hervorgestossene Sprache der Leidenschaft suchte. Mit diesen Meinungen hing sein Urtheil über die französische Musik zusammen, insofern er dem Französischen Accent und Rhythmus absprach. Sonderbar ist Rousseau's Vorschrift, dass nie zwei Melodien zugleich erklingen sollen, während wir gerade den Gipfel musikalischer Erfindung darin erkennen, dass die Begleitung wieder eine Melodie für sich wird. Don Juan's Ständchen hätte Rousseau grundsätzlich für schlechte Musik erklären müssen.[27]

Rationalistisch war auch der Versuch einer Reform der Notenschrift, mit welchem Rousseau früh vor die *Académie des Sciences* trat. Rousseau wollte unter anderem die Höhe der Töne durch auf derselben Zeile stehende Zahlen ausdrücken. Rameau setzte diesem Vorhaben die Bemerkung entgegen, dass der neuen Schreibweise die Anschaulichkeit fehle, welche das dem Auf und Ab der Töne in der Tonleiter entsprechende Auf und Ab der Noten auf

den Notenlinien unmittelbar der alten Schreibweise verleiht;[28] derselbe Vorzug, wie wir sagen würden, den Darstellung der beobachteten Werthe einer Function durch eine Curve vor deren Darstellung durch eine Zahlentabelle besitzt. Doch hat mit Unrecht dieser Punkt in Rousseau's Vorschlage fast ausschliesslich die Aufmerksamkeit erregt. Wichtiger ist, dass Rousseau die Tonhöhe nicht absolut, sondern im Verhältniss zur jedesmaligen Tonica angiebt. Wie der Englische Biograph Rousseau's, Mr. Morley, bemerkt, stimmt in beiden Punkten seine Schreibweise überein mit der neuen *Tonic Sol Fa Notation* der Engländer, nur dass diese statt Zahlen die etwas veränderten Guidonischen Sylben verwendet. Da die Solfeggisten im volksthümlichen Singunterrichte Grosses leisten, dürfte für Vocalmusik Rousseau's Vorschlag im Wesentlichen ein ganz guter gewesen sein.[29]

Hrn. Helmholtz' Lehre von den Tonempfindungen hat gezeigt, warum Friedrich's Lieblingsinstrument, die Flöte, seitdem mit Recht an Gunst verlor.[30] Friedrich's Leidenschaft dafür war so stark, dass ein Mitglied seiner Capelle meinte, der König liebe gar nicht die Musik, sondern nur die Flöte, und auch nur seine eigene.[31] Ich stelle mir gern vor, wie Friedrich und Rousseau in dem von Hrn. Adolph Menzel mit seinen weltgeschichtlichen Figuren wiederbelebten Concertsaale von Sans-Souci miteinander musicirt haben würden. Aber hätte wohl Friedrich ein Ohr gehabt für Rousseau's etwas süssliche Weise aus drei Tönen: „*Que le jour me dure*"? Jean-Jacques für den etwas wilden Tyrtaeischen Schwung in Friedrich's Hohenfriedberger Marsch, bei dessen Klängen ein Jahrhundert später die Düppeler Schanzen gestürmt wurden?

Schwerlich; bald jedoch hätten zwischen ihnen ernstere Meinungsverschiedenheiten sich geltend gemacht. Bei Erwägung ihres Verhältnisses lasse ich ausser Acht Rousseau's Persönlichkeit, welche er noch nicht selber durch seine *Confessions* in den Koth gezerrt hatte. Während in „Wahrheit und Dichtung" Goethe anmuthig und bescheiden seine Jugend so zu verklären gewusst hat, dass die Wirkung seiner Werke dadurch sehr erhöht wurde, hat Rousseau eine fast ebenso grosse Kunst der Darstellung daran gewendet, sich unerträglich erscheinen zu lassen, und die Bewunderung, die wir mehreren seiner Werke nicht versagen können, zu einer widerwilligen zu machen. In unbegreiflicher Verkennung aller

Gesetze der Schönheit und Sittlichkeit hat er die schmachvollen Verirrungen seiner Jugend, die widrigen Schwächen seiner reiferen Jahre mit Behagen geschildert. Kein Zauber der Sprache kann dies Gefallen am Schmutz, dies Aufdecken garstiger Geschwüre am eigenen Leibe beschönigen, und auch der in der Literatur des vorigen Jahrhunderts abgehärtete Leser fühlt sich angeekelt. Durch die immer wiederkehrende Beschreibung seiner lächerlichen Unbeholfenheit, albernen Blödigkeit, gemeinen Lüsternheit, unverschämten Dummdreistigkeit, kindischen Leichtgläubigkeit guckt überall, wie durch die Löcher im Mantel des Antisthenes, seine Eitelkeit hervor. Die oft seine wichtigsten Entschlüsse beherrschende bösartige Eigenwilligkeit und seine Alles um ihn her verdächtigende Menschenfeindlichkeit vervollständigen das widerwärtige Bild, welches er selber von sich entworfen hat: um so muthwilliger, als man nicht sagen kann, dass gerade hieraus besondere Klarheit über die innere Geschichte seiner Werke sich ergösse, oder dass jene unangenehmen Erinnerungen und Eigenschaften mit den Schönheiten und Wahrheiten in seinen Schriften nothwendig verknüpft seien.

Vor dem Erscheinen der *Confessions* ruhte über dem Allen heilsames Dunkel. Dass Rousseau nach einer unregelmässigen Jugend und unvollständigen Erziehung in wilder Ehe lebe mit einer halbblödsinnigen Person, deren fünf Kinder er ohne Erkennungszeichen in's Findelhaus gesteckt habe; dass er es nie zu einem anständigen bürgerlichen Dasein brachte, die Religion zweimal wechselte, und aus falschem Stolze mit Notenabschreiben sein Leben friste, obschon er schliesslich, weit mehr als die von ihm unfreier Gesinnung bezichtigten Encyklopädisten, in die Botmässigkeit vornehmer Herren und vorzüglich Damen gerieth: dies und vieles Andere Gehässige und Verächtliche war freilich längst über ihn in der Welt verbreitet. Allein die Ansprüche an einen geregelten Lebenswandel, die Forderung dessen was heut als erste Grundlage einer geachteten Persönlichkeit erscheint, waren damals weniger strenge, und Friedrich hatte sich schon einigermaassen gewöhnt, bei französischen Schriftstellern über solche Kleinigkeiten fortzusehen.

In ihren Meinungen über die letzten Gründe der Dinge würden Friedrich und Rousseau sich wohl verständigt haben. Die berühmte *Profession de foi du Vicaire Savoyard*, die vielleicht Goethe zu den „Bekenntnissen einer schönen Seele“ die Idee

gab, angesichts des Alpenkranzes und der Lombardischen Ebene vorgetragen, erscheint uns heut als harmlose Darlegung eines auf Teleologie gegründeten Deismus, der den bestehenden Religionen schon recht weit gehende Zugeständnisse macht. Zu solchem Deismus bekannte sich im Wesentlichen auch Voltaire; Friedrich trat ihm mindestens nicht feindlich entgegen, wenn er auch die Erörterung mancher haiklen Frage vermied, über welche Rousseau ungezwungen abspricht. Das Glaubensbekenntniss beginnt *ab ovo* mit der Unterscheidung des Ich und Nicht-Ich, und lässt sich anfangs leidlich tief und folgerichtig an. Der Vicaire weiss (eine damals weit verbreitete Einsicht), dass geistige Vorgänge aus keiner Bewegung und Anordnung der Materie je begriffen werden können.[32] Bald aber zeigt sich die Unzulänglichkeit des Rousseau'schen Philosophirens. Unter eigenmächtiger Hintansetzung der Bedenken Anderer wird das subjective Meinen als maassgebend hingestellt, gefühlvolle Schwärmerei tritt an Stelle von Induction und Deduction, und Declamation soll die sinnfällige Blösse der Ableitung verdecken. Wie unsicher im Besitze der Gemüther der Menschen muss die damalige Geistlichkeit, katholische wie protestantische, sich gefühlt haben, dass sie für nöthig hielt, wegen dieses Glaubensbekenntnisses den *Émile* durch Henkershand verbrennen zu lassen.

„Wollt Ihr nicht im Park, in den Gewächshäusern ein wenig botanisiren gehen? Ich höre, Ihr seid ein Verehrer des grossen Kräuterkenners da drüben bei meiner Schwester von Schweden, des Monsieur Linné" — könnte eines Morgens auf der Terrasse von Sans-Souci Friedrich zu seinem trüben Gaste gesagt haben. Ach! Rousseau hasste die Gartenkunst seiner Zeit mit ihren Buchsbaumpyramiden und marmornen Najaden. Sein Umgang mit den Pflanzen war eigentlich nur eine Art, der Menschen zu vergessen, und in freier Einsamkeit, in Begleitung seines zärtlich geliebten Hundes,[33] spielend sich zu beschäftigen. Rousseau's Neigung für Botanik verläugnete nie ihren subjectiven Ursprung aus Madame de Warens' Freude am Wintergrün; wie verschieden von Goethe's strengem Forschen nach der Urpflanze![34]

Nun aber denke man sich, dass Friedrich und Rousseau, der Feind der Könige, auf Politik und Staatswissenschaft zu sprechen kommen. Um die Unhaltbarkeit der Rousseau'schen Lehren aufzudecken, bedurfte es keines Friedrich's. Wenige aber waren

wie Friedrich in der Lage diese Lehren allgemein zu verdammen, und zugleich persönlich sich von ihnen herausgefordert und abgestossen zu fühlen. Der Regent und Held, der das Regieren und Kriegführen nicht bloss aus Büchern kannte, hatte dem theoretischen Staatskünstler gegenüber etwas von der Empfindung, welche heute praktische Staatsmänner gegenüber Parlamentariern und Journalisten haben. Mit dem Instinct des gebornen Herrschers verband Friedrich den geübten Blick des in Regierungsgeschäften gereiften Monarchen. Er übersah die Menschen und die Triebfedern ihres Thuns, ihre tausendfache Eigenart wie ihre gemeinsamen Züge, die Leidenschaften der Einzelnen wie die Trägheit der Massen, und rechnete mit ihnen in weltgeschichtlichen Augenblicken wie mit gegebenen Grössen. Die Wechselfälle der Fürstenhäuser und Reiche, die Wandlungen der Völker und Verfassungen standen ihm vor Augen wie ein lebendiges Gemälde. Die zahllosen einander bekämpfenden Rechtsansprüche und Gewohnheiten der Vergangenheit, Bedürfnisse und Strebungen der Gegenwart, die Verschiedenheiten der Lage, des Himmelsstriches, des Naturreichthums der Länder schwebten ihm vor wie ebensoviel Wirklichkeiten, welche seine eigenen Staatshandlungen bestimmten. Wie musste ihm des voreiligen Schwärmers Utopien erscheinen, ein schematisches Land ohne Grenzen und Nachbaren, ohne bestimmte Bedingungen des Lebens und Verkehrs; mit seinen zehntausend wesenlosen, aber tugendhaften Drahtpuppen, die bei aller naturwüchsigen Unschuld und Vollkommenheit doch gerathen finden, einen Social-Vertrag einzugehen! Wie die Lehre von der Volks-Souveränetät ihm, dem höchsten Vertreter des patriarchalischen Königthumes, der mit dem ernstesten Pflichtgefühle, von Jugend auf, im Kriege wie im Frieden, sein ganzes Dasein für des Vaterlandes Wohl eingesetzt hatte! In welchem Licht endlich ihm, dem Erneuerer dieser Akademie, der ein Doppelleben als Fürst und Feldherr, und als Dichter und Denker führte, des gefährlichen Rhetors wahnwitzige Doctrin, dass Kunst und Wissenschaft das Unglück der Menschheit seien, die, um alle Übel loszuwerden, wenn möglich nur zu jenen Urzuständen, dem goldenen Zeitalter der Unwissenheit und Einfalt, zurückzukehren brauchte! Friedrich hatte Berlin eine Oper geschenkt: Rousseau's Brief an d'Alembert über die Verderblichkeit des Schauspiels führte zu seinem Bruch mit Voltaire. Friedrich bemühte sich durch Gründung der Porzellanmanufactur

und Förderung der Seidenzucht das Kunstgewerbe zu heben; Rousseau predigte eine an Cynismus grenzende Verachtung der Civilisation.

Der Fehler in Rousseau's Denkweise, welcher bei allem Scharfsinn, Fleiss und gutem Willen — denn trotz Grimm's Verdächtigung[35] wollen wir letzteren nicht bezweifeln — ihn in seinen Speculationen irreleitete, war der Radicalismus; so nennen wir den Rationalismus in der Politik, Verwaltung, dem Unterrichtswesen und ähnlichen praktischen Gebieten. Hier äussert er sich als Neigung, bei dem Urtheil über verwickelte menschliche Verhältnisse ideale Voraussetzungen zu machen und abstracte Schemata anzuwenden, anstatt die wirklichen, theils natürlichen, theils geschichtlichen Bedingungen, die menschliche Natur mit ihren Leidenschaften, Eigenheiten, Gewohnheiten und Schwächen in Rechnung zu ziehen, und den versteckten psychologischen Triebfedern der menschlichen Handlungen nachzugehen.[36]

Zum Theil entsprang dieser Fehler bei Rousseau aus seinem unregelmässigen, autodidaktischen Bildungsgange. Seinem ungeduldig vordringenden Geiste fehlte systematische Schulung und das nöthige positive Wissen. In den Naturwissenschaften, besonders den theoretischen, schadet bei ausreichendem Talente solcher Zustand manchmal nicht. Ja er kann, wie wir an amerikanischen Erfindern sehen, dadurch nützen, dass er Kühnheit der Gedanken und Frische des Blickes begünstigt. Aber in den Geisteswissenschaften, welche geschichtliche Kenntniss voraussetzen, ist mangelhafte Bildung um so bedenklicher. Die Beispiele und Erläuterungen Rousseau's in seinen politischen Schriften bewegen sich innerhalb eines sehr engen Kreises. Er kommt kaum hinaus über Sparta und die römische Republik, welche seine Phantasie ganz erfüllen; allenfalls werden auch noch Genf, Venedig, Tlaskala, das fabelhafte Kreta unter König Minos und die jüdische Theokratie herangezogen. Von der englischen Verfassung scheint er wenig,[37] von der norwegischen nichts gewusst zu haben. Im Vorübergehen sei bemerkt, dass zwar Friedrich's Schwert ihn blendet und verletzt, dass er aber den Glanz der Trophäen der Römerhelden gut verträgt, die doch sicher nur auf Krieg und Eroberung sannen; wahrscheinlich weil sie tugendhaft waren. Ich habe schon bei früherer Gelegenheit hervorgehoben, wie durch diese Leidenschaft Rousseau's für Römergrösse, welche ihn in der Jugend beim

Anblick des Pont-du-Gard ergriff, die Physiognomie der französischen Revolution wesentlich bestimmt wurde.[38] Rousseau hatte sodann eine gewisse Belesenheit in Reisewerken und in Schilderungen fremder Länder; aber Ethnographie, Anthropologie waren erst im Entstehen, von Sitten und Staatenbildung aussereuropäischer Völker, von den Rassen und Anfängen des Menschengeschlechtes besass man nur beschränkte und durch die erregte Einbildungskraft der Reisenden vielfach entstellte Kenntniss. Zum Glück hatte Cook noch nicht die Kunde von den sanften blumenbekränzten Kanaken auf den seligen Eilanden des Stillen Meeres gebracht; das wäre Wasser auf Rousseau's Mühle gewesen.

So schöpfte Rousseau, indem er über Staatswesen und Naturrecht zu philosophiren begann, fast nur aus seiner eigenen Brust; es verlangte ihn aber kaum nach etwas Anderem. Die menschliche Gesellschaft war für ihn nur da, um sie zu schmähen, sich darin unglücklich zu fühlen, und um seinem Pharisäerstolze Maassstab und Folie für die eigene Tugend zu geben. Nun führte er auf einigen mit überredender Sicherheit niedergelegten Axiomen, nach einigen mit grosser Kraft gegebenen Definitionen, ein logisches Gebäude auf, welches die Stuckverzierungen seiner Beredsamkeit ansehnlich und zum Eintritt ladend erscheinen lassen, und dem nur fehlt dass jene Axiome trüglich sind. Der von ihm vorweggenommene, in immer neuen Wendungen vorgebrachte Satz ist der, dass der ursprüngliche Zustand des Menschen Unschuld, Tugend und friedliches Glück im beschränkten Kreise patriarchalischen Lebens gewesen sei. Die Gesellschaft in ihrer geschichtlich gewordenen Form ist Rousseau ein Erzeugniss der Bosheit der Menschen, eine verabscheuungswürdige Einrichtung, und relatives Heil nur auf dem von ihm theoretisch ersonnenen, ohne irgend eine praktische Erfahrung empfohlenen Wege zu finden. Wer, ohne die Trüglichkeit des Fundamentes zu erkennen, sich verleiten lässt, die Schwelle des Gebäudes zu überschreiten, mag sich hüten. Bequeme Treppen, wohlangelegte Gänge locken ihn weiter in's Innere, in falschem Glanze schimmernde Gemächer halten ihn bewundernd fest, bis der schwanke Bau zusammenstürzend den unvorsichtigen Wanderer unter den Trümmern des ungeheuren Sophisma's begräbt.

Durch ein hübsches Zusammentreffen ist gerade unweit der Petersinsel im Bieler See, der Rousseau's Nachen oft schaukelte,

eine der ergiebigsten Pfahlbau-Stationen entdeckt worden. Ob wohl Rousseau in seinen vorgeschichtlichen Träumereien irre geworden wäre, wenn der verstorbene Oberst Schwab in Biel ihm mit Hülfe der Feuersteinwaffen, Horngeräthschaften und halbverbrannten Pfähle des Nidauer Steinberges ein treues Bild des elenden Lebens jener Urmenschen entworfen hätte, wie es wirklich war, ihres Kampfes um das Dasein mit Kälte, Hunger, wilden Thieren, und vorzüglich mit anderen Menschen? Wie wir ihn kennen, hätte Rousseau eine Weile zugehört und dann beweint, dass er nicht lieber vor Jahrtausenden in solchem tugendhaften Pfahldorfe geboren sei, anstatt verurtheilt zu sein, im achtzehnten Jahrhundert in der verderbten Hauptstadt der Civilisation Voltaire's Ruhm zu verdunkeln.

Wie wenig übrigens Rousseau eine Ahnung davon hatte, was zu erfolgreichem Nachdenken über die schwierigen Aufgaben des Staates und der Gesellschaft und zum Beglücken eines Volkes gehört, beweist die Naïvetät, mit welcher er unternahm, der Gesetzgeber der Corsen zu werden, und die polnische Wirthschaft nach Lykurgischem Recepte zu ordnen.

Der Radicalismus in seiner Einfachheit und Voraussetzungslosigkeit ist leider für die meisten Menschen ungleich verständlicher und einleuchtender als die verwickelte geschichtlich-genetische Betrachtungsweise. Die Jugend besonders zeigt sich stets den Idealen geneigt, die auf dem Boden des Radicalismus rasch welkend emporschiessen. Nie aber war die Culturmenschheit im Ganzen dieser Art Täuschung mehr hingegeben als in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Die Gegenwirkung gegen die tausendjährige Knechtung durch die Kirche äusserte sich überall in dem unwilligen Anstürmen auch gegen die von der Natur unserem Geist, unserer Voraussicht gesetzten Schranken. Noch hatte die Erfahrung diese Schranken nicht kennen gelehrt; noch glaubte man, die in Ewigkeit verschleierten Geheimnisse unseres Wesens durch einige rationalistische Redensarten abthun zu können; und noch schien nichts natürlicher, als das in der Theorie für richtig Erkannte in Staat, Erziehung, Kunst, Sitte auch flugs zu verwirklichen.

Bei solcher mehr und mehr um sich greifenden Denkart kannte die Popularität des verfolgten Philosophen bald keine Grenzen mehr. Schloss, Werkstatt, Hütte rissen sich um die verpönten, in unerhörten Auflagen verbreiteten Werke. Nicht bloss in Frank-

reich wuchs dergestalt Rousseau's Herrschaft über die Geister. Verhielt sich Friedrich ablehnend gegen ihn, so hatte er einen desto leidenschaftlicheren Verehrer am Prinzen Heinrich. Jenseit des Weltmeeres klangen seine Gedanken wieder in der Amerikanischen Unabhängigkeitserklärung. Es wäre nutzlos, noch weiter hier Bekanntes zu wiederholen. Friedrich schloss die Augen, vielleicht zu seinem Glück, ehe die von ihm in ihrer Bedeutung unterschätzten Rousseau'schen Schriften auf das entzündliche Französische Volkselement ihre verhängnissvolle Wirkung übten, nicht ganz drei Jahre vor Einnahme der Bastille. Napoleon's I. Ausspruch, dass es ohne Rousseau keine französische Revolution gegeben hätte, ist sicher übertrieben.[39] Ebenso sicher ist, dass mehrere der grässlichsten Züge der Revolution mittelbar seinem Einfluss zuzuschreiben sind. Die Jacobiner, Robespierre, Saint-Just, standen auf dem Boden des Social-Vertrages, und der arme Jean-Jacques, der beim Botanisiren keine Blume unnütz knickte, ist der Geschichte mit verantwortlich für das durch das Fallbeil vergossene Blut.[40]

Bei der Schliessung des neuen Social-Vertrages wusste Napoleon, der auch als Rousseau's Schüler begann, sein Brennus-Schwert in die Wageschale zu werfen. Unter den Trümmern der alten Staatsordnung aber glomm noch immer der unheimlich drohende Funke, welchen der *Discours sur l'Origine de l'Inégalité parmi les Hommes* in die in ihren Grundlagen aufgewühlte Gesellschaft geworfen hatte. Babeuf, Fourier, Proudhon entwickelten nur Rousseau's Gedanken weiter und schritten kecker und rücksichtsloser in derselben Bahn fort. Ist es nöthig es auszusprechen: von dieser Schrift Rousseau's lässt sich in den labyrinthischen Tiefen des modernen Völkerlebens ein blutrother Faden verfolgen bis zu den Verbrechen, welche das Jahr der hundertjährigen Erinnerungsfeier von Rousseau's Tode für Deutschland zu einem so trüben machten.

Über den *Émile* schreibt Friedrich aus Leipzig am 10. Februar 1763, während der Verhandlungen über den Hubertsburger Frieden, an die Herzogin von Sachsen-Gotha: „Ich habe einstweilen, „bis dieser Friede geschlossen wird, ein Buch von Rousseau aus „Genf zu lesen angefangen. Das Buch führt den Titel *Émile*, und „wahrhaftig, Madame, es bringt mich ganz zu Ihrer Meinung: alle „diese neueren Erzeugnisse taugen nicht viel; es werden darin Dinge

„wiedergekäut, die man längst weiss, mit einigen dreisten Gedanken „untermischt und in ziemlich elegantem Stile vorgetragen. Dabei „nichts Originelles, wenig solides Raisonnement, und viel Unver„schämtheit.“[41] Friedrich's eigener Brief über Erziehung, vom Jahre 1769, enthält keine Anspielung auf den *Émile*, wenn es nicht eine sein soll, dass der König unter der Maske eines anonymen Genfers an den verstorbenen Genfer Professor Burlamaqui schreibt.[42]

Friedrich's Urtheil über den *Émile* ist an sich nicht unrichtig, wenn auch zu hart. Er konnte hinzufügen, dass ein Mann, der seine Kinder in's Findelhaus steckt, nur einen zweifelhaften Beruf zum Erziehen der Menschheit an den Tag lege. Rousseau ist im *Émile* nicht minder radical als in seinen politischen Schriften. Auch als Pädagog bevölkert er eine eingebildete Welt mit Schemen, welche der Eigenart ermangeln. Doch theilt er diesen Fehler mit allen Pädagogen. Die Pädagogik ist grundsätzlich genöthigt, sich ein Durchschnittskind als Gegenstand ihrer Bemühungen zu denken. Diese Unwirklichkeit schadet hier weniger als in der Politik, weil das wirkliche Kind vom Durchschnittskind im Mittel weniger abweicht, als der wirkliche Erwachsene vom Durchschnittserwachsenen. Allein obschon Rousseau in seinen idealen Zöglingen Émile und Sophie sich Durchschnittskinder denkt, sind doch nur wenige seiner Vorschriften allgemein anwendbar, weil er besondere Umstände voraussetzt, die freilich das Erziehen erleichtern. Wäre die Aufgabe, einen gesunden Waisenknaben von guten Anlagen, reich und von Adel, durch einen Freund des verstorbenen Vaters, der sonst nichts zu thun hätte, so erziehen zu lassen, dass daraus kein Taugenichts, sonst nur ein Mensch von sehr untergeordneter Bildung würde, wie nach unseren Begriffen Émile schliesslich ausfällt, so bedürfte es keines vierbändigen Tractats. Die Schwierigkeit ist, ganze Geschlechter heranwachsender Knaben zu körperlich tüchtigen, wohlgesinnten, wohlunterrichteten und somit nützlichen Bürgern zu bilden; und diese Schwierigkeit wird im Émile kaum erwähnt.

Dennoch ist, wie gesagt, Friedrich's Urtheil diesmal zu hart. Wie er die bedenkliche Tragweite von Rousseau's politischen Schriften übersah, so verkannte er auch, durch diese Schriften gegen ihn eingenommen, den segensreichen Einfluss, den der *Émile* üben sollte.

Die Schwächen und Fehler der Menschen hängen, wie schon

oft bemerkt, in der Tiefe zusammen mit dem, was sie in ihrer Art stark und bedeutend macht. Rousseau's Radicalismus, sein autodidaktisches Werden, seine Widerspenstigkeit gegen jeden herkömmlichen Zwang, seine Verachtung des *Qu'en dira-t-on* befähigten ihn, Vieles mit anderen Augen zu sehen als seine Zeitgenossen, Vorurtheile und Missbräuche zu erkennen, wo diesen Alles in Ordnung schien. So machte sein unmässiger Unabhängigkeitssinn es ihm leicht, für seine Person mit der Zopfzeit zu brechen, und gleichsam zum Herold einer neuen Culturepoche zu werden. Wie er in Motiers, als es ihm einfiel, seelenruhig sich armenisch kleidete, so hatte er früher in Paris den Degen abgelegt, den noch jeder zur guten Gesellschaft zählende Herr trug: eine aus den Zeiten des ritterlichen Faustrechtes stammende Sitte, welche, im modernen Polizeistaate sinnlos, allgemein erst durch die Revolution beseitigt ward.[43]

Rousseau war in kleineren Städten und auf dem Lande, frei von jedem ernsteren Zwange, grossgeworden. Er hatte aus eigener Erfahrung die für Geist und Körper gleich heilsamen Wirkungen des Landlebens, dessen einfache Genüsse, die Freuden kennen gelernt, welche bei mässigen Ansprüchen und gesunden Sinnen Jedem bereitet sind, dem Natur ihre unverfälschten Köstlichkeiten beut. Unleidlich däuchte ihm stets der Aufenthalt in den engen Gassen der Grofsstadt, wo er kein Grün sah; er fühlte sich erst wieder heimisch, als in Montmorency die Nachtigall vor seinem Fenster schlug.[44] Wahnsinnig erschien ihm das gekünstelte Leben der höheren Stände, als Gipfel der Verkehrtheit deren Kinderzucht. Der Tracht wie dem Wesen nach kaum Kinder zu nennen, Ammen, roher Dienerschaft, Gouvernanten, Hofmeistern, Hausgeistlichen preisgegeben, wuchsen Herrchen und Dämchen auf ohne frische Luft, ohne passende leibliche und geistige Nahrung, ohne Übung des Körpers und der Sinne, ohne Spiele im Freien und ohne jede Vorstellung vom wirklichen Leben, von productiver Arbeit, Handwerk und Ackerbau: schlimmer als Treibhauspflanzen, denen die Kunst des Gärtners die natürlichen Bedingungen ihres Gedeihens doch möglichst zu ersetzen sucht. Auf solche Kindheit folgte für die Mädchen dann noch meist Aufenthalt im Kloster bis kurz vor der von Anderen für sie geschlossenen Conventionsheirath.

Je mehr Rousseau selber das in der Jugend genossene Glück vermisste, um so lebhafter wünschte er künftigen Geschlechtern

ähnliche Segnungen zu bereiten. Jenen unnatürlichen Zuständen ein Ende zu machen, war eines der vornehmsten Ziele, welche er im *Émile* sich steckte. Unstreitig ist dies Buch vielfach durch Thorheiten und Gemeinplätze entstellt, auch ist es voll von unausführbaren Vorschriften gleich der, dass jeder Knabe ein Handwerk lernen solle, welche aber doch mehrfach befolgt wurde.[45] Bei dem Allen hat der *Émile* zur Verbesserung der Kinderzucht mächtig beigetragen.

Wenn unsere Frauen es so natürlich finden, selber unsere Kinder zu stillen, wie dies den geschminkten, gepuderten, verschnürten Damen in Rousseau's Umgebung abgeschmackt vorkam; wenn in unseren Kinderstuben früher unbekannte Grundsätze der Gesundheitspflege von selber sich verstehen; wenn unsere Knaben und Mädchen turnen und schwimmen, und um die Insel im Thiergarten, welche der Pappelinsel im Park von Ermenonville gleicht, in diesen Wintertagen eine rüstige Jugend auf dem Eis ihre Curven zieht; wenn wir allsommerlich darauf bedacht sind, dass unsere Kinder ihre Lungen in See-, Wald- und Bergluft vom Schlamme des städtischen Dunstkreises reinwaschen; genug wenn vom Geist des antiken Gymnasiums, von Juvenal's *Mens sana in corpore sano* Etwas in unsere Pädagogik wieder einkehrte: so ist solcher Umschwung des Erziehungswesens freilich nicht allein Rousseau's Werk. Wie vor ihm Rabelais und Locke, so haben mit und seit ihm geistvolle und wohlmeinende Männer auf das gleiche Ziel hingearbeitet. In England, wo Nobility und Gentry nie aufhörten, ihre Landsitze als ihr eigentliches Heim anzusehen, ging die Entfremdung von der Natur wohl überhaupt nie so weit wie auf dem Festland. Deutschland nahm Rousseau's Naturevangelium[46] so bereitwillig auf, dass man sieht, wie sehr dort ähnliche Ideen gleichsam in der Luft schwebten. Schon hatte Klopstock's „schlüpfender Stahl .... weit hinab weiss an dem Gestade gemacht den „bedeckenden Krystall."[47] Aber wie wir vorher von Rousseau's politischen Schriften bis zu Greueln unserer Tage den von Mine zu Mine fortglimmenden Zünder aufdeckten, so lässt eine aus Kinderfreuden, Jugendlust und häuslichem Glück geknüpfte Kette sich hinaufverfolgen bis zu seinem Erziehungsroman. Statt eines Robespierre und seiner hirnverbrannten Nachfolger stehen hier als Vermittler in der Zeit für uns da ein Basedow, Pestalozzi, Guts Muths, Jahn. Mit dem Degen legte Rousseau das letzte

Zeichen der Wehrhaftigkeit des freien Mannes ab, der, wo es darauf ankommt, sich auf seine körperliche Tüchtigkeit verlässt. Es ist bemerkenswerth, dass durch den von ihm gegebenen Anstoss zu besserer leiblicher Ausbildung Rousseau zugleich der Europäischen Culturmenschheit eine neue Schule körperlicher Tüchtigkeit öffnete. Friedrich selber würde irre an seinem Urtheil über den *Émile*, wenn er einer Übung Kaiserlich Deutscher Truppen beiwohnend erführe, dass die seinen Kennerblick entzückende Gewandtheit unserer Plänkler zuletzt auch auf jenen Anstoss sich zurückführen lässt.

Aber nicht bloss zur Reform der körperlichen Erziehung gab Rousseau einen Anstoss, er trug auch viel dazu bei den Unterricht zur Wirklichkeit zurückzuführen, ihn gegenständlicher und anschaulicher zu machen. Einer der Ersten warf er in die Pädagogik jene Gedanken, welche für die frühen Altersstufen in den Kindergärten lebendig sind, und was höhere Unterrichtszwecke betrifft, in dem Streit zwischen gelehrter und Real-Schule gegenwärtig lebhafter als je die betheiligten Kreise bewegen.

Am meisten fällt bei Betrachtung des Verhältnisses Friedrich's zu Rousseau auf, dass der in stetem Umgange mit den Musen lebende König an Rousseau die rein schriftstellerische Seite nicht würdigte. Unmöglich konnten Rousseau's schlechte Theorien Friedrich für dessen Verdienst als Dichter und Redner blind machen. Vergötterte Friedrich doch Voltaire als Schriftsteller, dem er als Menschen nicht über den Weg traute. Aber gerade in dieser Unfähigkeit Friedrich's, Rousseau's schriftstellerische Grösse zu verstehen, spricht sich diese Grösse am klarsten aus.

Friedrich, als literarische Persönlichkeit, und Voltaire gehören noch der Periode der französischen Literatur an, welche man die classische nennt, aber die gallo-römische nennen sollte, so stark wiegt der Romanismus in ihr vor. Seit Franz I. wich die volksthümliche Literatur in Frankreich vor dem Romanismus und den Einflüssen der italiänischen Renaissance mehr und mehr zurück. Die Motive und der poëtische Apparat der gallo-römischen Literatur, als deren Blüthezeit das Zeitalter Ludwig's XIV. erscheint, waren bekanntlich auf den engen Kreis beschränkt, welchen der Geschmack des Hofes und der vornehmen Pariser Gesellschaft abgesteckt hatte. Für den in den goldenen Gemächern

und verschnittenen Laubgängen Versailles' sich drängenden Adel gab es weder Natur, noch Natürlichkeit, noch wahre Herzensempfindung. Als parnassfähig galten nur heroïsche Gefühle, in Alexandriner gekleidet, verbrämt mit mythologischen Allegorien, und auf dem Kothurn einherstolzirend. Auf den Brettern, die die Welt bedeuten, musste den aristokratischen Zuschauern ihre Welt immer durch mindestens Ein Paar rother Absätze vertreten sein. Erkühnt sich doch Boileau, der Gesetzgeber dieser kleinlichen Aesthetik, Molière zu verunglimpfen, weil er zuweilen den Pegasus weiden lässt, des Pomps vergessen seiner Neigung für das Volksthümliche fröhnt, und in derber aus dem Leben gegriffener Komik sich ergeht.[48] Boileau selber kam es freilich nicht darauf an, den Rhein aus einem Schilfdickicht entspringen zu lassen.[49]

Diese classische Literatur war, gegen Ende des zweiten Drittels des vorigen Jahrhunderts, in einen Zustand bedenklicher Abgelebtheit gerathen. Drei Menschenalter hindurch war das von ihr eingefriedigte Feld auf das Eifrigste gebaut worden. Jetzt begann der Boden Zeichen von Erschöpfung zu geben. Längst war in jeder Gattung das Höchste geleistet. Jede Combination der gegebenen Elemente war schon dagewesen, jede Wendung innerhalb der hergebrachten Schranken versucht, jede Saite des nicht sehr ausgiebigen Instrumentes angeschlagen. Die gebildete Welt, literarisch genommen damals weit über die Hälfte französisch, fing an sich herzlich zu langweilen. Es bedurfte, um ihr die gewohnte Kost geniessbar zu machen, schon der stärksten, sittlich nicht immer zu lobenden Würze. Man war nachgerade der seidenen Conventionen müde, in welche eingesponnen man lange ein Scheinleben geführt hatte. Man verlangte nach neuen Gedanken, Bildern, Empfindungen, und theils instinctmässig, theils bewusst, mühten zahlreiche Talente jeden Ranges, von denen wir meist nur aus Grimm's Berichten noch wissen, sich vergeblich ab, dem alten Stoff in den alten Formen neue Seiten abzugewinnen.

Obenan Voltaire. Zwar seine Trauerspiele, sein ernstes und sein komisches Heldengedicht, seine Lehrgedichte und Episteln verlassen kaum das alte Geleise, wenn er auch nationale Vorwürfe wählt, und in der Henriade, statt der Mythologie, der Newtonschen Farbenlehre Gleichnisse entlehnt.[50] Dagegen können seine philosophischen Romane für eine Erweiterung und Bereicherung

der herrschenden literarischen Formen gelten, von der aber die Engländer, wie Swift und Mandeville, schon das Beispiel gegeben hatten. Voltaire war bei aller Begabung nicht der Mann, den Bann zu brechen, der auch ihn gefangen hielt. Kraft der geschlossenen Einheit, der Abrundung und Klarheit seines Wesens, war und blieb gerade er sein Leben lang derselbe in seinen Stärken und Schwächen, Idealen und Antipathien. Das noch im siebzehnten Jahrhundert, im „grossen Zeitalter" geborne Pariser Kind konnte sich selber nicht, also auch nicht seine Zeit, hinausheben über die literarischen Überlieferungen und Vorurtheile jener in seinen Augen unfehlbaren Epoche. Mit dem Deismus waren deren aesthetische Grundsätze vielleicht das Einzige, woran seine Zweifelsucht nie rüttelte. Nicht ohne tiefen geschichtlichen Sinn geschah es, dass Voltaire nach Paris sterben ging. Für Paris hatte er gelebt, und seine ländlichen Verstecke in Cirey, Les-Délices, Ferney, Tourney hatten mit Landleben und Naturgenuss wenig zu schaffen: sie dienten ihm nur, um aus sicherer Ferne seine Geschosse nach Paris zu entsenden.

Diderot hätte schon eher ein Erneuerer der französischen Aesthetik werden können, und ward es wirklich nach gewissen Richtungen. In seiner ergreifenden Realistik, seinen Scenen aus dem Leben der Bauern und Schmuggler riecht man frischgepflügten Acker, wittert man Morgenluft. Aber er steckte zu tief in der philosophischen Bewegung und verfolgte zu mannigfaltige Interessen, um diese Seite seines Talentes nachhaltig auszubeuten.

Von woher es so wenig erwartet wurde, wie Gutes von Nazareth, von da kam das Heil. Denn, was nicht das feine Kritikerpaar Grimm und Diderot, nicht d'Alembert und die Holbachsche Clique, endlich nicht Friedrich und Voltaire sich hatten träumen lassen, ja, was sie sammt und sonders nicht merkten, geschweige verstanden, als es vor ihren Augen vor sich ging: der verlorene Sohn aus der Schweiz, der hergelaufene Musiker, welcher nie eine *Classe de Rhétorique* durchgemacht hatte, der theoretische Querkopf, welcher Kunst und Wissenschaft ächtete, Jean-Jacques Rousseau war es, der jetzt den Franzosen, und mit ihnen einem grossen Theile der Culturmenschheit, neue geistige Welten erschloss. Rousseau ward in seiner Art ein Columbus des inneren Sinns.

Vergeblich sucht man in der antiken, mittelalterlichen, neueren Literatur bis zum vorigen Jahrhundert nach dem Ausdruck dessen,

was wir Naturgefühl nennen. Zwar hat Alexander von Húmboldt den Zeugnissen für früheres Vorkommen von Naturgefühl einen Abschnitt des Kosmos gewidmet.[51] Hätte es aber ehemals Naturgefühl gegeben wie heute, so wäre die Thatsache offenbar und bedürfte keinen Beweises. Dagegen steht fest, dass von Caesar bis Lessing unzählige geistvolle und gebildete Männer die Alpen überschritten, und, ohne ein Wort für deren landschaftliche Schönheit, nur über schlechte Wege klagten. Die ganze französische Literatur der gallo-römischen Periode enthält nicht mehr Naturbeschreibung als jetzt in einem halben Dutzend Bänden des Charpentier'schen oder Michel-Lévy'schen Verlages verbraucht wird. Allerdings kommen Naturbeschreibungen vor bei Homer und Sophokles, Virgil und Horaz, Boccaccio und Tasso, bei den Minnesingern, in der Heiligen Schrift, und noch anderswo vor der angegebenen Zeit. Allein diese bezwecken meist nur Nebensächliches: die Örtlichkeit zu veranschaulichen, wo die Handlung vor sich geht, oder die Macht zu preisen, welche die unbegreiflich hohen Werke schuf. Wo die Beschreibungen um ihrer selber willen da sind, beziehen sie sich nur entweder auf das Schreckliche und Bedrohliche, oder auf das Förderliche und Angenehme in der Ansicht der Natur, woran unsere Naturschilderuug jedenfalls erst in zweiter Linie denkt.

In seiner anziehenden Schrift: „*Über die Entstehung und Entwickelung des Gefühls für das Romantische in der Natur*“[52] fasst Hr. Ludwig Friedländer in Königsberg die Sache so auf, als hätte der Culturmenschheit früher nur der Sinn für die Schönheit der Natur in ihrer wilden Grösse und grausigen Erhabenheit gefehlt, welche er das Romantische in der Natur nennt, während der Sinn für die Schönheit lieblicher, genussbietender Landschaft immer schon da war. Ich gestehe, dass ich mir das Verhältniss etwas anders denke. Man kann nämlich auch sagen, es fehlte der Menschheit die Fähigkeit, überhaupt die Natur auf sich wirken zu lassen, und durch deren verschiedene Ansicht verschieden gestimmt zu werden. Die Schönheit von Armidens Gärten empfand sie wie wir, weil in diesem Falle die sinnliche Wirkung, welche sie allein erfuhr, mit der Stimmung sich deckt, in welche wir überdies versetzt würden. Für die Eindrücke des Hochgebirges war die Menschheit früher unzugänglich, weil ihr hier die erhebende Stimmung ausblieb, welche uns über Grauen, ja über wirkliche

Gefahr hinweghilft. Auch in der Malerei ist ja die Stimmungslandschaft vergleichsweise sehr jung. Man sieht in Pompeji niedliche Bildchen, welche Villen, Schiffe auf blauem Meer, ein Stück Vorgebirge zeigen; Landschaftsmalerei in unserem Sinne, welche nicht unmittelbar durch die abgebildeten Gegenstände wirkt, sondern in schwer zu zergliedernder Weise mittelbar durch deren Zusammenstellung, Beleuchtung, Beziehungen, gab es erst seit Claude Lorrain und Salvator Rosa, Ruysdael und Hobbema.

Eine andere Frage ist, warum die Stimme der Natur, die heute wie Musik zu unserem Herzen spricht, einst unverstanden blieb. Im Mittelalter war es, wie Petrarca's Fall beweist,[53] die scholastisch-asketische Weltanschauung, seit der Renaissance die dem Humanismus entspringende ausschliessliche Beschäftigung mit den Geisteswissenschaften, welche die Menschheit für die Aussenwelt, wie die neuere Hirnphysiologie es nennt, gleichsam seelenblind machte. Was die französische Gesellschaft der gallo-römischen Literaturperiode betrifft, so wundert man sich bei ihrer Bildungs- und Lebensweise kaum, dass sie, in langer Entwöhnung vom Umgange mit der Natur, fast alles Naturgefühl einbüsste. Hofjagden waren so ziemlich das letzte Band, welches die tonangebende vornehme Welt noch mit der Natur verknüpfte. Zum Vergnügen reiste Niemand. Aufenthalt in der Provinz war Verbannung. Doch erklärt es vielleicht den Reiz, welchen seltsamerweise La Fontaine's Fabeln für diese Gesellschaft hatten, dass das darin geschilderte Leben in Wald und Flur einen oder den anderen stolzer Gesinnten unter den Höflingen im Oeil-de-Boeuf mit einem verstohlenen Seufzer an sein verlassenes Väterschloss, fern im damals noch waldreichen Gallien, zurückdenken liess.[54]

Zwischen der unter französischer Geistesherrschaft stehenden Culturmenschheit, und der Natur als aesthetischem Object, hing also ein Schleier. Rousseau zog ihn hinweg. Die Encyklopädisten, mit Einschluss von Voltaire, blieben, wie wir sahen, auch auf dem Lande Pariser, eingenommen von ihren literarischen Interessen, und in ihre persönlichen Intriguen verstrickt. Mitten im pariser Strudel blieb Rousseau der Sohn des Jura's, und bewahrte in seinem Inneren, Jenen verborgen und, selbst wenn er es sie hätte sehen lassen wollen, unverständlich, ein Heiligthum sonniger Bilder aus seinen Wanderjahren, besonders aber aus seinen Blüthetagen in Les-Charmettes. Lange vor Goethe's jugendlichen

Streifereien, vor Seume's „Spaziergang“ würdigte er die Freuden der Fussreise. Da gab er sich rückhaltlos und doch nicht unbewusst dem Zauber hin, welchen Pracht und Stille, Hoheit und Anmuth der Natur auf ihn übten. Nun plötzlich, im reiferen Alter, fern von den Scenen jenes Jugendglückes, ergriff ihn die Erinnerung daran mit leidenschaftlicher Sehnsucht, und in flammender Beredsamkeit ergoss sich der lange aufgestaute Strom seiner Empfindungen. Seit der *Nouvelle Héloise* haben die Franzosen Naturpoësie; doch noch frischer sind die Schilderungen in den *Confessions*, weil man weniger Absicht merkt.

Rousseau zuerst pries auf französisch die Herrlichkeit himmelanstarrender beeister Bergzacken und tosender Wasserfälle. Er zuerst sprach von nebelumwobenen Fichtenhöhen und duftigen Fernen; von Sonnenglitzern und Vogelzwitschern im thauigen Gebüsch. Er zuerst streckte sich an schattiger Halde in Ginster und Haidekraut, und ergötzte sich an Gräsern und Gewürm um sich her, Wipfeln und Wolken über sich, oder lauschte, am Ufer des Sees, den zu seinen Füssen ausrauschenden Wellen. Doch liess der Anblick des Meeres auf der Fahrt von Toulon nach Genua und bei Venedig Rousseau unbewegt.[55] Überhaupt hat die Lagunenkönigin auf ihn nicht den Eindruck gemacht, den man erwarten würde. Sie war damals noch nicht, wie in Childe Harold's Tagen, eine thränenreiche Wittib, und Architektur war für Rousseau so wenig da, wie, trotz seinem *Pygmalion*, die übrige bildende Kunst.

Wie den reifenden Knaben plötzlich eine Schönheit rührt, die ihm früher entging, und es ihm gleich Schuppen von den Augen fällt, so erhielt die französische Welt nun auf einmal einen Blick für die früher übersehene Schönheit der Natur. Bei den Franzosen selber brauchte der neue Sinn sichtlich nur geweckt zu werden, um gleich zu grosser Regsamkeit und Schärfe zu erstarken. Merkwürdig genug, kaum hatte dieser Sinn begonnen nach Rousseau's Beispiel die heimathliche Natur zu geniessen, so schweifte er auch schon in's Weite und Ungemessene fremder Zonen. Bernardin de Saint-Pierre als Naturschilderer folgt unmittelbar auf Rousseau, mit dem ihn eine tiefe Sympathie verband.[56] Ohne Rousseau's Vorgang wäre die ewig schöne Beschreibung der Ile-de-France schwerlich entstanden, wie ohne sie wiederum Chateaubriand seine farbenreichen Bilder aus den Urwaldungen am Mississippi schwerlich entworfen hätte.

Aber noch an einer anderen literarischen Neuerung hat Rousseau entscheidenden Antheil gehabt. Obschon die Pariser Zustände ihn als hervorragenden Schriftsteller in stete Berührung mit vornehmer Gesellschaft brachten, erhielt er sich Einfachheit der Sitten und bürgerlichen Sinn, eines Schweizers würdig. Von Familienleben freilich war bei ihm keine Rede. Jene Vorzüge entsprangen vielleicht mehr seiner wider jeden Zwang, jedes Herkommen läckenden, bärenhaften Laune, als einem sittlichen Boden. Auch gehörte plebejische Lebensart zu der von ihm übernommenen Rolle eines Volkstribuns. Übrigens war er fast vierzig Jahre alt, als er zuerst, durch die Preisschrift über den verderblichen Einfluss der Wissenschaften und Künste, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog. Aber gleichviel. Während Voltaire ein grosser Herr ward, und die Encyklopädisten es nicht ungern geworden wären, empfand sich Rousseau stets als Kind des Volkes, und behielt Fühlung namentlich mit dem Landvolke, dem er wundersame Tugenden andichtete. Es ist ein Zeichen jener Zeit, dass er dennoch seine Lieblingsheldin zur Tochter eines Barons macht und sie mit einem Edelmann von hoher Geburt vermählt.

Mit jenen Zügen Rousseau's im Leben hängt nun zusammen die Natürlichkeit in seinen poëtischen Schöpfungen, d. h. die Darstellung der natürlichen Zustände von Menschen der mittleren und niederen Gesellschaftsklassen im Gegensatz zu den künstlichen Zuständen der vornehmen Gesellschaft und zu den Conventionen der gallo-römischen Poësie. Ähnliches war längst versucht. Aus dem Streben nach Natürlichkeit entstanden, mit Hinblick auf antike, italiänische und spanische Muster, die als Schäferromane bekannten abgeschmackten Zerrbilder. Molière, Lesage, Prévôt, Diderot, Voltaire selber erfassten dann freilich das wirkliche Leben, jedoch mehr von seiner charakteristischen, als von seiner liebenswürdigen Seite. Von den Herrschaften, deren Treiben und Sprache man bis zum Ueberdruss kannte, aus den Salons und Boudoirs der Hôtels, stiegen sie zur Abwechselung nieder in verrufene Häuser und Spielhöllen, in die Gesellschaft von schurkischen Bedienten und Wucherern, Kupplerinnen und Theaterprinzessinnen. Wo Diderot natürlich sein will, wird er leicht gemein und roh. Ueberdies verloren diese Schriftsteller Paris und den Hof nie aus den Augen.

Rousseau lebte in einer anderen Welt. Als gäbe es kein Paris, kein Versailles, entführte er seine Leser nach einem Städtchen am Fuss der Alpen,[57] oder gar nach der Heimath der kleinen Gassenkehrer und der Murmelthiere. Unbedeutenden Vorgängen des häuslichen und ländlichen Lebens, unschuldigen Freuden der Kindheit und Jugend verlieh seine Darstellung einen unbegreiflichen Zauber, der nicht bloss damals sich bewährte, wo Neuheit und Gegensatz ihm zu Hülfe kamen, sondern noch heut empfunden wird.

Am mächtigsten wirkt dieser Zauber wieder in den ersten Büchern der *Confessions*. Sie verbreiten einen Duft gleich dem verblichener Andenken, welcher uns in Tage vergangenen Glückes versetzt. Rousseau erzählt Knabenstreiche, wir hören zu, als wären es Heldenthaten. Er pflückt Kirschen mit zwei hübschen Dirnen, wir möchten mit dabei gewesen sein. Er zigeunert umher mit leerem Beutel, aber desto vollerem Herzen, wir tadeln seinen Leichtsinn, aber beneiden ihn. Er theilt mit Bauern und Winzern ihr durch Hunger gewürztes Mahl, wir möchten uns mit zu Tische setzen. Wehmüthig brütet er, nach langen Jahren, über seiner Tante Suzon halbvergessenem alten Lied, und fast zerdrücken auch wir eine Thräne.

Mit Erstaunen erfuhr die französische Welt, dass in Dichters goldenem Munde selbst das Alltagsleben der einfachsten Menschen poëtisch wird, folglich aesthetischer Behandlung werth ist. Wenn also Rousseau der französischen Literatur die Stimmungslandschaft schenkte, so schuf er auch in ihr eine Genremalerei, wie in unserem gegenwärtigen Kunstleben etwa Friedr. Eduard Meyerheim, Hr. Knauss und Hr. Vautier sie vertreten. Der Stammbaum von Geisteswerken, welche im Wechsel der Geschlechter das eine aus dem anderen sich entwickeln, ist so schwer zu verfolgen, wie der von Sprachen. Aber wie viel Glieder und Zufälligkeiten auch dazwischenliegen, sichere Merkmale verrathen in George Sand's Dorfgeschichte einen Abkömmling der *Confessions*.

Wir kommen jetzt zu Rousseau's dritter Neuerung auf literarischem Gebiete, durch welche die beiden ersten, die des Naturgefühles und die der Natürlichkeit, erst ihre Bedeutung und ihren Werth erhielten, es ist die der Empfindsamkeit.

Rousseau's grosser Fehler war, dass er, bei heftigen und rasch wechselnden Empfindungen, der inneren Richtschnur ent-

behrte. Wie die meisten seiner Zeitgenossen spricht er fortwährend von Tugend. Die Kategorien „tugendhaft“ und „böse“ spielen in seinen Vorstellungen die wichtigste Rolle. Seine erste Frage über einen Menschen ist, ob er tugendhaft sei. In späterer Zeit pflegte er seinen Briefen, entsprechend Voltaire's *Écrasons l'infame*, einen auf die Bosheit der Menschen bezüglichen Wahlspruch vorzusetzen.[58] Sich selber hielt er für den besten der Menschen, was ihn nicht hinderte, einen nach unseren Begriffen höchst fragwürdigen Lebenswandel zu führen.

Wie hat doch der Begriff der Tugend, der den Menschen des vorigen Jahrhunderts, auch in Deutschland, von solcher Wichtigkeit war, so in Vergessenheit gerathen können, dass wir uns des Wortes nur noch geschichtlich oder spöttelnd bedienen? Dass, während der Durchschnittsmensch heute gewiss nicht schlechter ist als vor hundert Jahren, auf die Moral als Doctrin kein Werth mehr gelegt, von ihr kein Heil mehr gehofft wird? Jeder sucht eben einfach seine Schuldigkeit zu thun. Sitte und Strafgesetz hemmen ungezügelte Ausbrüche von Leidenschaft. Böses mit Vorbedacht, aus Vergnügen am Bösen zu thun wird als Zeichen von Psychose betrachtet. Gutes zu thun wird nach Gefühl, Mitteln, Gelegenheit Jedem anheimgestellt. Schon in meiner Studie über La Mettrie bemerkte ich, dass Friedrich, wie französisch er auch in der Literatur dachte, nicht viel von Tugend redete, denn in seinem Staate regierte die Pflicht.[59]

Pflichtgefühl war das, was Rousseau fehlte. Kein kategorischer Imperativ legte ihm die Hand auf die Schulter und brachte ihn zu sich in seinen Verirrungen. Tasso's „Erlaubt ist, was gefällt“ war ihm aus der Seele gesprochen, und mit der Prinzessin Rath wäre bei seiner weiblichen Umgebung nicht viel gewonnen gewesen. So liess er sich völlig gehen, und sein von Kindheit an übertriebenes Gemüthsleben überwog bald in ihm alle übrigen, auf Erkenntniss und Thätigkeit gerichteten Strebungen. Träumerischen, menschenscheuen Sinnes, ohne bestimmte Beschäftigung, achtete er auf jedes Gekräusel an der Oberfläche seines Gefühlsmeeres. Aus den mit schmerzlicher Wonne gehegten Empfindungen, die der Anblick der Natur, der Schönheit oder dessen, was man damals eine schöne Handlung nannte, ihm erregte, wob er den Schleier der Empfindsamkeit, mit welchem er die Gebilde seiner Phantasie verklärend umgab. Unaufhörlich auf sich zurückkehrend, in dem

von gekränkter Freundschaft, nicht erhörter Liebe wunden Herzen wühlend, seine Wünsche und Enttäuschungen, Fähigkeiten und Unzulänglichkeiten selbstquälerisch zergliedernd, ward er einer der ersten Verkünder des Weltschmerzes, des Schmerzes der Werther und René, dem Byron und Heine dann noch die Selbstverspottung hinzufügten.

Rousseau's Nachgiebigkeit gegen sich selber widerspricht seltsam seiner Vorliebe für Römertugend und für Lykurg's Gesetzgebung. Für uns, die harten Kinder einer Zeit straffer Zucht, ernster Arbeit und allgemeiner Wehrpflicht, liegt in seinem Treiben eine so maasslose Selbstsucht, solche Überschätzung des eigenen Werthes, solcher Mangel an innerem Gleichgewicht, eine so knabenhafte Auflehnung gegen die ewige Ordnung in Familie, Staat, Natur, dass wir Mühe haben, uns nicht entrüstet wegzuwenden. Doch vergesse man nicht, was Tasso zuletzt Antonio sagt. Das trübe Wogen eines überreizten Gemüthes, welches dann und wann ein Lichtblick mit wunderbarem Farbenschmelz verschönt, machte Rousseau zum Dichter. Ohne seine Empfindsamkeit hätte Natur nicht stimmend auf ihn gewirkt, hätte er das Poëtische im Natürlichen nicht wahrgenommen. Aus dunkler Tiefe der Gefühle schöpfte er eine in der französischen Literatur noch nie gehörte Sprache. Der sittliche Unwerth des Mannes darf also in unseren Augen das Verdienst des Schriftstellers nicht verkleinern: beide waren durch Naturnothwendigkeit miteinander verbunden.

Wie es in Wissenschaft und Technik zu gehen pflegt, so auch im Gemüthsleben der Völker. Rousseau sprach nur zuerst oder am besten aus, was im Stillen Viele bewegte. Die Aufgeregtheit, auch ein Erzeugniss der Reaction gegen frühere Zeitrichtungen, fand noch keinen Ausweg in der Politik, und suchte ihn um so eifriger auf religiösem und auf literarischem Gebiete. Daher zum Theil Rousseau's ungeheure Wirkung. In der halben gebildeten Welt versetzte er gleichgestimmte Saiten in Mitschwingung, und lockte überall Thränenfluthen hervor, von denen wir uns, bei der jetzt so geringen Thätigkeit unserer Thränendrüsen, gar keine Vorstellung machen können. Diderot und seine Genossen hatten sich auch zu hoher Empfindsamkeit hinaufgeschraubt, und die Thränen sassen ihnen sehr lose. Doch waren dies mehr Theaterthränen; Diderot's Sentimentalität fehlt die Innigkeit, welche

Rousseau's Ergüssen die dauernde Theilnahme zarter Seelen sichert.

Mit Rousseau's schöpferischem Auftreten ging die gallorömische Literaturperiode zu Ende. Gleich herniederrauschendem Gewitterregen am schwülen Sommernachmittage wirkten seine Gaben wiederbelebend auf die damals, wie wir sahen, etwas durstigen Wiesen des französischen Parnasses. Die nächste Entwickelung ward aber durch die Revolution, das Kaiserreich und die von Chateaubriand ausgehende christlich-mittelalterliche Reaction so verworren und vielgestaltig, dass sie sich nicht mit wenig Worten schildern lässt.

Trotz der durch Rousseau bewirkten Verjüngung der französischen Literatur erscheint die Zeit nach ihm als Zeit des Verfalls. In der begeisterten Aufnahme seiner politischen Schriften sprach sich zuerst die nationale Schwäche der Franzosen aus, die auf ihrer lebhaften Empfindung für Schönheit beruht, Unwahres in schönem Gewande leicht durchgehen zu lassen.[60] Den declamatorischen Ton, in welchen Rousseau gern verfällt, hörte man seitdem nur zu oft in der Presse, und, bei manchem schrecklichen Anlass, von der Rednerbühne. Rousseau arbeitete nicht leicht. Schlaflos wälzte er seine Perioden bis zur Abschleifung aller Rauhigkeiten im Kopf umher, und hatte sie oft am Morgen wieder vergessen.[61] So lange er schildert oder erzählt, ist seine Schreibart von unübertroffener Leichtigkeit und Anmuth; wo er reflectirt, kann sein Stil gesucht erscheinen, ja in Folge der Überladung mit Gegensätzen, Prosopopoeen und anderem rhetorischen Zierrathe zu dunklem Schwulste neigen. Solcher Stil — in's Kraut gewachsen nannte ihn Diderot[62] — liess sich freilich besser nachahmen als der Voltaire's, welcher an geringer Tiefe, aber auch an Klarheit und rieselnder Lebendigkeit sich selber einem Gebirgsbächlein vergleicht.[63] Bei nachahmenden Schülern werden des Meisters kleine, nur zuweilen bemerkbare Schwächen bekanntlich oft unleidliche Manier. So wenig es daher Michel Angelo schadet, dass die verrenkten, von unmöglichen Muskeln strotzenden Rococo-Statuen etwas Michelangeleskes haben, so wenig würde es Rousseau schaden, wenn minder lobenswerthe Züge der späteren französischen Literatur als Rousseauisch sich erwiesen. Ohnehin nahm mit dem Durchbrechen der in der gallorömischen Periode die Literatur einengenden Schranken die jene

Periode auszeichnende Sicherheit des Geschmackes natürlich ab: denn äusseren Satzungen folgen ist leichter als selber sich richtig führen.

Während in Frankreich Rousseau Naturgefühl, Natürlichkeit und Empfindsamkeit zur Geltung brachte, thaten Ähnliches in England Richardson, Sterne, Goldsmith, Macpherson. Auch mischte sich hier jenen drei Elementen noch ein viertes, Rousseau unbekanntes bei, der Humor, der doch oft allein die Empfindsamkeit geniessbar macht. *Clarissa Harlowe* erschien nur zehn Jahre vor der *Héloïse, Tristram Shandy* im selben Jahre wie Rousseau's Roman, der *Vicar of Wakefield* und der *Fingal* erst einige Jahre später. Die Geister schlugen also in beiden Ländern fast genau gleichzeitig die gleiche Richtung ein, wenn auch nicht ganz unabhängig von einander, doch gewiss selbständig. Vielleicht hat die *Clarissa* die äussere Form der *Héloïse* beeinflusst. Doch verstand Rousseau kein Englisch. Obschon er in der *Héloïse* einem Lord die Rolle des edelsten Freundes zuertheilt, blieb ihm, auch nach seinem Aufenthalt in England, das Land mit seinen Bewohnern unsympathisch und fremd, während Voltaire's Hedschra diesem den Sinn für Wissenschaft erschloss und zum Quell der reichsten Belehrung ward.[64] Überhaupt erhielt Rousseau ausserhalb der französischen Literatur starke Eindrücke nur von den römischen und italiänischen Schriftstellern, unter letzteren, nach häufigen Citaten zu urtheilen, besonders von Petrarca, Tasso und Metastasio. Den Plutarch las er mit nie verlöschender Begeisterung für seine grossen Männer, denen er so wenig glich, in Amyot's Übersetzung, nach welcher später Paul-Louis Courier seinen archaïsirenden Stil bildete.

Auch in der deutschen Literatur regten sich damals Frühlingsempfindungen. Schon Albrecht von Haller verband wie Rousseau Naturgefühl mit Liebe zu den Pflanzen. Bei der Jugend unserer Literatur, bei unserer Sprachenkenntniss und Empfänglichkeit für fremde Einflüsse konnte nicht fehlen, dass die gleichzeitigen Engländer stark auf uns wirkten. Dazu gesellten sich das hohe Vorbild Shakspeare's, den wir sogleich uns aneigneten, dass er wurde wie der Unseren Einer; die Völkerstimmen, welche Herder uns vernehmlich machte; und vor Allem die Lehren, die wir im vertrautesten Umgang mit den Vätern der Schönheit, den Hellenen, schöpften.

Wenn nun aber auch die deutsche Literatur vorzüglich bei der Englischen und bei der antiken Muse in die Schule ging; wenn sie von Macpherson Naturgefühl, von Sterne Humor mit Empfindsamkeit verbinden, Natürlichkeit von Homer und Goldsmith lernte; so wäre es doch Undank, die unermessliche Wirkung zu verkennen, welche seinerseits Rousseau auf uns übte. Unzählige Fäden führen auf ihn zurück. Man spürt seinen Einfluss überall in der Sturm- und Drangperiode,[65] bei Goethe vom Werther bis zu „Wahrheit und Dichtung", bei Schiller von den Räubern bis zum Wilhelm Tell, bei Matthisson und bei Jean-Paul. Zuletzt verwischt sich die Fährte im Dichterwalde der christlich-mittelalterlichen Romantik, obgleich die Schwärmerei eines Novalis im Grunde auch nur eine Erscheinungsweise Rousseau'scher Empfindsamkeit war.

Was insbesondere Goethe betrifft, so ist die Behauptung, dass ohne die *Héloïse* der Werther nicht geschrieben worden wäre, so übertrieben, wie die vorher angeführte Äusserung Napoleon's über Rousseau als Urheber der Revolution. Mr. Morley bemerkt, Werther würde nicht Lotte beim Brodschneiden für die Kinder getroffen haben, hätte nicht St. Preux Madame de Wolmar zu einem ländlichen Mahle begleitet, bei welchem sie ihre Kinder und Frauen mit Kuchen und Milch bewirthet.[66] Wahrscheinlich hat einmal Goethe Lotte so getroffen; sollte er nicht von selber darauf gekommen sein, solch ein Motiv dichterisch zu verwerthen, so wäre ihm der *Vicar*, wie wir wissen, ein näherliegendes Muster von Natürlichkeit gewesen als die *Héloïse*. Auffallender ist, dass, wie Julie ihren Geliebten, Lotte Werther vor zu vielem Weingenuss warnt.[67] Die Frage, ob Selbstmord erlaubt sei, wird in der *Héloïse* erwogen. Goethe selber vergleicht sich St. Preux bei Schilderung seines Verhältnisses zu Lotte in „Wahrheit und Dichtung".[68] Immerhin mag man also in der *Héloïse* das Vorbild vom Werther sehen. Aber so weit übertroffen sind das Vorbild und dessen übrige Nachahmungen, dass, wie Athene von Odysseus' Wurf bei den Phaeaken sagt, auch wohl ein Blinder Goethe's Zeichen tastend herausfühlen würde; „so wenig vermischt liegt solches der Menge, sondern bei weitem voran!"

Als Goethe den jugendlichen Schiller neben sich aufsteigen sah, fasste er sich zusammen, und zeigte, in jedem Werke neu, erst recht seine Kraft, während die edelste Freundschaft ihn dem

unerwarteten Nebenbuhler verband. Nichts Ähnliches gewahren wir bei Voltaire, als Rousseau, neben ihm sich erhebend, die Hand nach dem Lorbeer streckte. Der Altersunterschied beider war kleiner als zwischen den deutschen Dioskuren, doch war Rousseau zur Zeit seiner ersten Erfolge doppelt so alt wie der Dichter der Räuber. Das Verhältniss war etwa das nämliche, als seien die Räuber in Schiller's Todesjahr erschienen. Schiller fand also Goethe ungleich jünger und minder an Hegemonie gewöhnt, als Rousseau Voltaire. An Leichtigkeit und Schlagfertigkeit im Hervorbringen, Mannigfaltigkeit der beherrschten Literaturgattungen, Sicherheit des Geschmackes durfte sich Voltaire Rousseau weit überlegen fühlen, und er sah wohl kaum in ihm einen ernstlichen Nebenbuhler im Dichterruhm, da er nur Verse für Poësie hielt. Um so empfindlicher musste ihm der beispiellose Erfolg sein, welcher den ihm innerlich fremden und ungeniessbaren Schriften des späten Emporkömmlings zu Theil ward. Ohne sich durch Rousseau merklich beeinflussen zu lassen, fuhr Voltaire rastlos fort in seiner Art zu wirken; bei ihren Meinungen, ihrem Charakter, den Genfer Verhältnissen, konnte es indess nicht fehlen, dass bald bittere Feindschaft im Leben die Männer schied, deren Namen im Tod unzertrennlich wurden, und deren Asche erst derselbe Gipfel von Ehre, dann derselbe Gipfel von Schmach vereinte.

Legen wir an beide Männer den Maassstab einer bekannten Xenie, so war Voltaire, der verkündete, was die Epoche besass, das Talent, Rousseau, der schaffend hervorbrachte, was ihr fehlte, das Genie. Und nun erscheint auch Friedrich's Geringschätzung Rousseau's als Schriftsteller in ihrem wahren Lichte. Friedrich, in Einem Jahre mit Rousseau geboren, gehörte, wie gesagt, gleich seinem literarischen Idol Voltaire, noch ganz der gallo-römischen Periode an. Die Gedanken- und Gefühlssphäre dieser Periode passte zu seinem, wenn der Ausdruck erlaubt ist, etwas hartem und trockenem Sinne. In dieser Sphäre war er literarisch aufgewachsen, in diesen Formen hatte er, als Geschichtschreiber, Essayist, Briefsteller es zur Meisterschaft gebracht, welche einzelne Flecken noch heller strahlen liessen, weil sie an die Schwierigkeiten erinnerten, die er auf seinem Bildungsgange zu überwinden gehabt hatte. So wenig Friedrich den Aufschwung der deutschen Literatur begriff, und ahnte, „dass jene Morgenröthe den Horizont schon küsst;“ so wenig vermochte er

die Art von Schönheit zu empfinden, die bei Rousseau zuerst sich offenbarte, und den Anbruch einer neuen Zeit verrieth. Als literarischer Jünger Voltaire's war er zu eingewurzelt in der classischen Tradition, um Rousseau's Flug in andere Regionen zu folgen. Sein Begriff von Poësie war ganz verschieden von dem, welcher Rousseau's Schöpfungen unbewusst zu Grunde lag. Ihm fiel nicht ein, sich um die unbestimmten Regungen eines kranken Gemüthes zu bekümmern, von Klagen über eingebildetes Herzeleid sich erweichen zu lassen, mitzuschwelgen in landschaftlicher Schönheit, oder an der blossen Naturwahrheit in Schilderungen aus dem gemeinen Leben Gefallen zu finden. So versteht man, dass diese ganze Seite Rousseau's für ihn nicht da war. Die Heldennatur in Friedrich war es nicht, welche diesen Widerstand leistete, denn der General Bonaparte nahm den Werther und den Ossian mit nach Aegypten. Man sieht aber jetzt, in welchem Sinne Friedrich's Unvermögen, Rousseau als Dichter zu würdigen, diesem vollends den Kranz auf die Stirne drückt.

Längst hat Genf sein Vergehen gesühnt, und durch ein ehernes Standbild das Andenken seines berühmtesten Sohnes geehrt. Wo beim Eintritt zwischen die stolzen Façaden des modernen Genfs die seegeborne Rhône ihre blauen Arme stürmisch um eine Insel schlingt, sitzt, nach See und Alpen gewendet, Griffel und Foliant in Händen, auf curulischem Sessel Pradier's Rousseau: als Gesetzgeber, einem Ulpian oder Tribonian ähnlich, und an den verhängnissvollen Social-Vertrag gemahnend.

Das ist mein Rousseau nicht.

Ich hätte ihn in jungen Jahren, mit fliegendem Haar, in leichter Reisetracht dargestellt, neben ihm Hut, Wanderstab und ärmliches Reisebündel, wie er sich in den *Confessions* beschreibt. Auf eine felsige Brustwehr sich lehnend, stützt er mit der Hand das schwermüthig geneigte Haupt, und das feuchte Auge schaut aus weit über seinen geliebten See, wo um die Klippen von Meillerie die holden Geschöpfe seiner Einbildung schweben so lange es eine französische Sprache giebt.

Anmerkungen.

[1] Émile, ou de l'Éducation. L. V. Des Voyages. „Adraste, roi des Dauniens, n'est pas non plus introuvable." (Oeuvres complètes de J.-J. Rousseau, Paris, Hachette et Cie, 1873. t. II. p. 439.)

[2] In den Confessions (P. II. L. XII.) führt Rousseau nur den ersten Vers an, und sagt, dass dessen tadelnder Sinn durch den vorhergehenden Vers des Distichons verdeutlicht worden sei. Die neueren Ausgaben von Rousseau's Werken geben die Verse, wie sie im Texte stehen, mit der Bemerkung, dass der zweite Vers auf der Rückseite des Bildes zu lesen war (Oeuvres etc. t. VI. p. 28).

[3] In den vorhandenen Briefen d'Alembert's an den König kommt, soviel ich finde, Rousseau's Name überhaupt nicht vor. Der Ton von d'Alembert's damaligen Briefen schliesst ohnehin solche Angeberei aus (Oeuvres de Frédéric le Grand. t. XXIV. XXV. Berlin chez Rod. Decker). Was auch d'Alembert sonst und namentlich später im Éloge de Milord Maréchal (A Paris et à Berlin 1779. p. 68 et suiv.) gegen Rousseau verschuldet haben mag, die hier von Rousseau geäusserte Verdächtigung ist doppelt ungerecht, insofern d'Alembert es war, der Rousseau bei seiner Flucht von Montmorency rieth, sich nach Neuchâtel unter den Schutz Friedrich's und des Lord Marischal's zu begeben, wobei er ihm seine Vermittelung anbot (J.-J. Rousseau, ses Amis et ses Ennemis; Correspondance publiée par M. G. Streckeisen-Moultou etc. Paris 1865. t. I. p. 270. 271).

[4] L. c. P. II. L. XII. (Oeuvres etc. t. IX. p. 36.)

[5] Lettre sur la Musique française. Oeuvres etc. t. VI. p. 178.

[6] Des Lord Marischal's Briefe finden sich bei Streckeisen-Moultou etc. t. II. p. 63—157. — Vergl. dort über das Codicill zu Rousseau's Gunsten p. 130.

[7] Correspondance, N° 372. Oeuvres etc. t. X. p. 348.

[8] Ibidem. t. XVIII. p. 216 (Correspondance de Frédéric avec la Duchesse de Saxe-Gotha). — Vergl. weiter unten im Text, und Anm. 41.

[9] Ibidem, t. XX. p. 288.

[10] Ibidem, p. 288. 289.

[11] Streckeisen-Moultou etc. L. c. p. 70. 75. — Confessions, P. II. L. XII. (Oeuvres etc. t. IX. p. 40.)

[12] Correspondance, N° 403. Oeuvres etc. t. X. p. 380. 381. — In der Kladde dieses Briefes, welche sich erhalten hat, ist ein noch weniger passender Ton angestimmt.

[13] Oeuvres de Frédéric etc. t. XX. p. 291.

[14] L. c. L. XII. (Oeuvres etc. t. IX. p. 40. 41.)

[15] Correspondance, N° 397. 404. Oeuvres etc. t. X. p. 372. 381.

16 Eine ähnliche Erzählung findet sich bei Jules Levallois, Introduction etc. zu Streckeisen-Moultou's Sammlung, l. c. p. XXXI.

17 Mit einem von Berlin eine Meile entfernten, grossentheils von Franzosen bewohnten Dorfe kann nur Französisch Buchholz gemeint sein, wenn es auch nicht genannt ist. Streckeisen-Moultou, l. c. p. 137. 138.

18 Correspondance, N° 768. Oeuvres etc. t. XI. p. 322.

19 Man findet ihn bei (Musset-Pathay), Histoire de la Vie et des Ouvrages de J.-J. Rousseau, Nouv. Éd. Paris 1822. t. II. p. 562.

20 Streckeisen-Moultou, l. c. p. 147. — Vergl. auch Éloge de Milord Maréchal par Mr. d'Alembert etc. p. 71. 72.

21 Oeuvres de Frédéric etc. t. IX. p. XVII. p. 169.

22 Confessions, P. II., L. VII. (Oeuvres etc. t. VIII. p. 211.)

23 Ibid., P. I., L. VI. „Je n'ai jamais été assez loin pour bien sentir l'application de l'algèbre à la géométrie." (Oeuvres etc. t. VIII. p. 170.)

24 (Musset-Pathay), Histoire etc. t. I. p. 258. 289.

25 Vergl. E. du Bois-Reymond, Leibnizische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft. Diese Berichte, 1870. S. 849; — besonders erschienen bei Dümmler, Berlin 1871. S. 31.

26 Vergl. E. du Bois-Reymond, Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig bei Veit & Comp. 4. Aufl. 1876. S. 30.

27 S. den Artikel: Unité de Mélodie, im Dictionnaire de Musique. „L'Unité de Mélodie exige ... qu'on n'entende jamais deux mélodies à la fois." (Oeuvres etc. t. VII. p. 338.)

28 Confessions, P. II., L. VII. (Oeuvres etc. t. VIII. p. 201.)

29 Vergl. John Morley, Rousseau. London 1873. Vol. I. p. 303 sqq. — Über die Solfeggisten findet man Auskunft in: Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physikalische Grundlage der Musik. 4. Aufl. S. 664 ff.

30 A. a. O. S. 338.

31 Fétis, Biographie universelle des Musiciens et Bibliographie générale de la Musique. 2me Éd. t. III. Paris 1862. p. 328. (Article Frédéric II. etc.)

32 „Il n'y a ni mouvement, ni figure qui produise la réflexion." Émile etc. L. IV. (Oeuvres etc. t. II. p. 251.)

33 In London war einst Rousseau nur mit äusserster Mühe dahin zu bringen, dass er nicht seines Sultans willen, der heulte, wenn er allein blieb, den Hof und Garrick im Stiche liess. Morley, l. c. vol. II. p. 222.

34 Über das durch Rousseau in der französichen Literatur so berühmte Wintergrün s. Confessions P. I., L. VI. (Oeuvres etc. t. VIII. p. 161.) — Rousseau selber sagt von der Botanik: „La botanique est l'étude d'un oisif et paresseux solitaire ... C'est la chaîne des idées accessoires qui m'attache à la botanique." Les Rêveries d'un Promeneur solitaire. VIIme Promenade. (Oeuvres etc. t. IX. p. 379. 382.)

35 Correspondance littéraire, philosophique et critique par Grimm, Diderot etc. Revue .... par Maurice Tourneux. Paris 1878. t. V. p. 114. „Le grand défaut de M. Rousseau, c'est de manquer de naturel et de vérité; l'autre, plus grand encore, c'est d'être toujours de mauvaise foi". Aus der Anzeige des Émile. Ein starkes Wort wider den Mann, der zu seinem Wahlspruch gewählt hatte: Vitam impendere vero.

36 Vergl. E. du Bois-Reymond, Über Universitätseinrichtungen. Rede gehalten beim Antritt des Rectorats u. s. w. Berlin bei Hirschwald, 1869. S. 17.

37 Morley, Rousseau etc. vol. II. p. 160.

38 Vergl. E. du Bois-Reymond, Über das Nationalgefühl. Diese Berichte 1878. S. 233. — In „Nord und Süd". Eine deutsche Monatsschrift. Bd. V. S. 314.

39 Äusserung Napoleon's gegen Stanislas Girardin. Holland's Foreign Reminiscences. London 1850. p. 261. (Nach Buckle, History of Civilisation in England. London 1858. vol. I. p. 767. Note 13.)

40 Eine der Sectionen, in welche Paris während der Schreckenszeit getheilt war, hiess Section du Contrat social. A. Bachelin, Iconographie de J.-J. Rousseau. Publiée par le Comité du Centenaire (2 Juillet 1878.) Paris 1878. p. 21. N° 137.

41 Oeuvres de Frédéric etc. t. XVIII. p. 216. — Vergl. oben Anm. 8.

42 Ibidem, t. IX. p. XIV. p. 113.

43 Confessions, P. II., L. VIII. (Oeuvres etc. t. VIII. p. 258.)

44 Ibidem, L. IX. (Oeuvres etc. t. VIII. p. 288.)

45 Ibidem, L. XII. (Oeuvres etc. t. IX. p. 51.) — Ein junger Offizier, Séguier de St. Brisson, quittirte den Dienst und lernte, wie Émile, das Tischlerhandwerk.

46 Vergl. Goethe, Aus meinem Leben. Wahrheit und Dichtung. Gesammtausgabe in dreissig Bänden. Stuttgart und Tübingen 1851. Bd. XVIII. S. 142.

47 Die Reihe von Klopstock's Oden zum Preise der Eisbahn beginnt zwar erst mit dem Jahre 1764, und die angeführte Stelle insbesondere ist vom Jahre 1766. Vergl. Klopstock's Oden u. s. w. von J. G. Gruber. Leipzig 1831. Ode LIX. LXV. LXXIX. LXXXIV. CXCVI. Doch steht fest, dass Klopstock schon in Schulpforta leidenschaftlich Schlittschuh lief.

48 „Dans ce sac ridicule où Scapin s'enveloppe,
Je ne reconnois plus l'auteur du Misanthrope."
Art poétique, Chant III. Oeuvres de Boileau, Nouvelle Édition. Paris 1860. p. 207. Dabei irrt sich der correcte Boileau; Scapin hüllt sich nicht in einen Sack, sondern er steckt Géronte hinein, um ihn zu prügeln. Molière hätte Boileau antworten können: La raison dit Virgile, et la rime Quinault. (Satire II. Ibidem p. 30.)

49 Ibidem, Épître IV. p. 136.

[50] Vergl. E. du Bois-Reymond, Voltaire in seiner Beziehung zur Naturwissenschaft. Diese Berichte, 1868, S. 50. 51. 62. — Besonders erschienen bei Dümmler, Berlin 1868. S. 18. 19. 29.

[51] A. a. O. Bd. II. Stuttgart und Tübingen 1843. S. 3 ff.

[52] Leipzig bei Hirzel 1873.

[53] E. du Bois-Reymond, Culturgeschichte und Naturwissenschaft, u. s. w. Deutsche Rundschau. November 1877. IV. Jahrgang. S. 225. — Besonders erschienen bei Veit und Comp. Leipzig 1878. Erster, und zweiter unveränderter Abdruck. S. 24 ff.

[54] Ich finde mit Genugthuung, dass schon Sainte-Beuve La Fontaine als Vorläufer Rousseau's bezeichnet. Causeries du Lundi. 3me Éd. t. III. Paris 1858. p. 89.

[55] Vergl. Morley, L. c. t. I. p. 101.

[56] Essai sur J.-J. Rousseau in: Oeuvres posthumes de Jacques-Henri-Bernardin de Saint-Pierre mises en ordre par Aimé-Martin. Paris 1840. p. 454.

[57] Rousseau war sich der Bedeutung dieser That wohl bewusst. Der Titel seines Romans lautet: Julie, ou la Nouvelle Héloïse, ou Lettres de deux Amans, Habitans d'une petite Ville au pied des Alpes, recueillies et publiées par J.-J. Rousseau.

[58] „Pauvres aveugles que nous sommes!
Ciel, démasque les imposteurs,
Et force leurs barbares coeurs
A s'ouvrir aux regards des hommes."

(Musset-Pathay), Histoire de la vie et des ouvrages de J.J. Rousseau etc. t. I. p. 506.

[59] Vergl. E. du Bois-Reymond, La Mettrie. Diese Berichte 1875. S. 103. 106. — Besonders erschienen bei Hirschwald, Berlin 1875. S. 27. 28. 31.

[60] Vergl. E. du Bois-Reymond, Über eine Akademie der deutschen Sprache. Diese Berichte 1874. S. 262. — Besonders erschienen bei Dümmler, Berlin 1874, S. 17. 18.

[61] Confessions, P. II., L. VIII. (Oeuvres etc. t. XIII. p. 248.)

[62] „Feuillu" war Diderot's Ausdruck. Ibidem, L. IX. (Oeuvres t. VIII. p. 330, wo das Wort verdruckt ist.)

[63] S. Sainte-Beuve, Causeries du Lundi, etc. t. III. p. 78.

[64] Vergl. E. du Bois-Reymond, Voltaire in seiner Beziehung zur Naturwissenschaft a. a. O. S. 40. — Besondere Ausgabe, S. 8.

[65] Goethe erzählt, dass der Émile das Haupt- und Grundbuch Klinger's war, nach dessen Stück die Periode heisst. Aus meinem Leben u. s. w. A. a. O. S. 142.

[66] L. c. Vol. II. p. 37. — Mr. Morley meint die Schilderung im X. Briefe (von St. Preux an Lord Bomston) des IV. Theiles. (Oeuvres etc. t. IV. p. 314. 315.)

[67] Es ist der Brief vom 8. November (1772): „Sie hat mir meine Excesse vorgeworfen! u. s. w. — Vergl. Héloïse, P. I., Lettre L, LI, LII, (Oeuvres etc. t. IV. p. 92—96.)

[68] Goethe spielt an auf den Schluss des VII. Briefes des V. Theiles der Héloïse. (Oeuvres etc. t. IV. p. 428.)

Hierauf wurde über die im Personalstande der Akademie im Verlauf des Jahres 1878 eingetretenen Veränderungen berichtet, und ferner das Folgende verkündet:

Die durch das Allerhöchste Patent vom 18. Juni 1844 angeordnete Commission, welche Seiner Majestät dem Kaiser und Könige das beste in den Jahren 1873 bis Ende 1877 erschienene Werk über deutsche Geschichte behufs Ertheilung des zum Andenken an den Vertrag von Verdun gestifteten Preises zu bezeichnen hatte, ist nach erfolgter Ernennung der Mitglieder im vorigen Jahre vorschriftsmässig zusammengetreten. Dieselbe hat zufolge Berichts vom 30. November v. J. beschlossen, dem Werke „Geschichte des deutsch-französischen Krieges, redigirt von der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Grossen Generalstabes“ den Preis zuzuerkennen.

Seine Majestät der Kaiser und König haben geruht, diesen Beschluss der Commission durch Allerhöchsten Erlass vom 13. d. M. zu bestätigen und der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Grossen Generalstabes für das gedachte Werk den stiftungsmässigen Preis von Eintausend Thalern Gold nebst einer goldenen Denkmünze auf den Vertrag von Verdun zu ertheilen.

Auf Grund der Bestimmung in der Allerhöchsten Ordre vom 22. December 1862 wird diess durch die Königl. Akademie hiermit öffentlich bekannt gemacht.

Hr. du Bois-Reymond als Vorsitzender des Curatoriums der Humboldt-Stiftung verlas folgenden Bericht:

Das Curatorium der Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen erstattet statutenmässig Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im verflossenen Jahre.

Aus dem Curatorium schied der bisherige Ober-Bürgermeister der Stadt Berlin und jetzige Finanz-Minister Hobrecht, welchem das Curatorium für seine stets lebhafte und thatkräftige Betheiligung an den Geschäften der Stiftung aufrichtigen Dank zollt. An seine Stelle trat als statutenmässiges Mitglied des Curatoriums der neue Ober-Bürgermeister Dr. von Forckenbeck.

Die Humboldt-Stiftung ward im verflossenen Jahre von einem schweren Unglück betroffen. In seinem vorjährigen Berichte durfte das Curatorium mit Genugthuung von dem gelungenen Unternehmen des Dr. Carl Sachs erzählen, der 1876 zur Erforschung der Gymnoten nach Venezuela gesandt, 1877 mit einer Fülle wichtiger Ergebnisse wohlbehalten heimgekehrt war. Wie damals gesagt wurde, war es Dr. Sachs' Absicht, zwei Werke über seine Reise herauszugeben, eine Monographie über Gymnotus, welche einen monumentalen Charakter erhalten sollte, und ein der Schilderung von Land und Leuten in Venezuela und der Erzählung seiner Reiseerlebnisse bestimmtes Buch. Da er zu bemerken glaubte, dass seine Reiseerinnerungen rasch erblassten, liess er sich leider dazu verleiten, die Zeit, welche seine neuen Berufsgeschäfte im physiologischen Institut der Königl. Universität ihm übrig liessen, vorzugsweise der Vollendung letzterer Schrift zu widmen. Diese erschien im vorigen Sommer bei Veit & Comp. in Leipzig unter dem Titel: „Aus den Llanos, Schilderung einer naturwissenschaftlichen Reise von Carl Sachs, Med. Dr.“, und hat sich in zahlreichen Beurtheilungen ungetheilten Beifalls zu erfreuen gehabt. Kurz nach ihrem Erscheinen trat Dr. Sachs eine Erholungsreise nach Tirol an, von welcher er nicht zurückkehren sollte. Am 18. August fand er auf dem Cevedale-Gletscher in der Ortler-Gruppe den Tod, indem die ganze, durch das Alpenseil verbundene Reisegesellschaft, Dr. Sachs, zwei Freunde, ein Führer und ein Träger, einen steilen Eisabhang hinabstürzte. Nur einer von Dr. Sachs' Freunden entkam mit dem Leben. Dr. Sachs' Leiche wurde erst mehrere Tage später aus einer mit Wasser gefüllten Spalte gezogen.

Wenn die Wissenschaft im Allgemeinen an Dr. Sachs, der zu so hohen Hoffnungen berechtigte, einen herben Verlust erlitt, so hat der Humboldt-Stiftung sein Tod einen unersetzlichen Schaden gebracht. Denn leider fand sich unter seinen Papieren kein Manuscript zum Werk über Gymnotus vor, und die auf den Gymnotus bezüglichen Ergebnisse seiner Reise nach Venezuela würden, abgesehen von mitgebrachten Präparaten, fast ganz verloren sein, hätte nicht Dr. Sachs von der Reise Briefe an den Vorsitzenden des Curatoriums geschrieben, welche seine wichtigsten Beobachtungen und Versuche enthielten, und im Archiv für Physiologie abgedruckt sind. Es ist die Hoffnung da, durch Vergleichung dieser Briefe mit seinem in Calabozo geführten Versuchstagebuche wenigstens den experimentellen Theil seiner Arbeit einigermaassen wieder herzustellen, obschon dies natürlich stets nur kümmerlicher Ersatz für das bleiben wird, was er selber gegeben hätte. Der Erforschung der Gymnoten sollte das Jahr 1878 nicht günstig sein. Während seines Aufenthaltes in Ciudad Bolivar am Orinoko hatte Dr. Sachs mit einem dortigen Handlungshause Verbindungen angeknüpft, um die Sendung lebender Gymnoten hierher zu vermitteln. Kurz nach Dr. Sachs' Tode langte hier die Nachricht aus Ciudad Bolivar an, dass bei einem Speicherbrande die zur Einschiffung nach Berlin bereit stehenden Gymnoten in den Flammen umgekommen seien.

Die laut vorigem Bericht im Jahre 1878 zu Stiftungszwecken verwendbare Summe von 13050 M. ist auf Beschluss der Akademie Hrn. Dr. Otto Finsch, Director des naturwissenschaftlichen Museums in Bremen überwiesen worden. Dr. Finsch ist als Forscher und Sammler auf dem Gebiete der Zoologie, Anthropologie und Ethnographie, und als erfolgreicher Leiter der deutschen naturwissenschaftlichen Expedition nach Westsibirien längst rühmlich bekannt. Seine Absicht ist jetzt, seine grosse Erfahrung, seine Kenntnisse und seine Fertigkeit im Sammeln darauf zu verwenden, von der rasch hinschwindenden autochthonen Bevölkerung Mikronesiens möglichst vollständige Zeugnisse und Denkmäler zu bewahren. Er wird sich zunächst über New-York nach San Francisco, von dort nach Honolulu begeben. Der weitere Verlauf der Reise lässt sich nicht im Voraus bestimmen, weil er zu sehr von veränderlichen und zufälligen Gelegenheiten abhängt. Dr. Finsch's Plan ist, in der einen oder anderen durch diese Gelegenheiten ge-

botenen Folge die Marshall- und die Kingmill-Gruppe, die Carolinen, Marianen und die Bonin-Inseln zu besuchen. Auf der Rückkehr gedenkt der Reisende Japan, China, vielleicht die Philippinen zu berühren. Es versteht sich, dass neben dem anthropologischen und ethnographischen Hauptzweck der Reise zugleich Fauna, Flora und geologische Formation jener noch keineswegs wissenschaftlich erschöpften Eilande berücksichtigt werden sollen.

Das Capital der Stiftung erhielt im Jahre 1878 keinen Zuwachs durch Zuwendungen. Das schon im vorigen Bericht erwähnte, der Stiftung in Aussicht gestellte Legat aus dem Nachlasse des am 18. Juli 1877 zu Freiburg in Baden verstorbenen Dr. Alexander von Franzius wird, notarieller Mittheilung zufolge, etwa 14000 M. betragen. Die für das laufende Jahr zu Stiftungszwecken verwendbare Summe beläuft sich, ordnungsmässig abgerundet, auf 12000 M.

Zum Schluss las Hr. Nitzsch eine Abhandlung über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. und 13. Jahrhunderts.

Abhandlungen der Akademie aus dem Jahre 1878.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00

Inhalt.

	Seite
Nitzsch, Über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. und 13. Jahrhunderts	4 — 44
Nöldeke, Die Texte des Buches Tobit	45 — 69
Gesammtsitzung am 9. Januar	2
„ „ 16. „	4
Sitzung der physik.-math. Klasse am 6. Januar	1
Sitzung der philos.-histor. Klasse am 20. Januar	45
Öffentliche Sitzung zur Feier des Jahrestages Friedrich's II. am 30. Januar	71
du Bois-Reymond, Festrede	71—110
Geschichtspreis zum Andenken an den Vertrag von Verdun	110
Bericht des Curatoriums der Humboldtstiftung für das Jahr 1878	111—113
Eingegangene Bücher	2. 44. 70

Zur gefälligen Beachtung.

Die Herren Empfänger der Monatsberichte werden ersucht, falls Ihnen Theile des Jahrgangs 1878 nicht zugekommen sein sollten, hiervon baldigst bei der Akademie Anzeige zu machen. Eine Berücksichtigung etwaiger Reclamationen kann nur in Aussicht gestellt werden, wenn dieselben spätestens bis zum Ende des Jahres 1879 angebracht werden.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1879.

Mit 4 Tafeln.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

3. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Weierstrass las eine Abhandlung über Theta-Functionen.

Hierauf legte Hr. Helmholtz folgende Mittheilung vor:

Über die photographische Aufnahme von Spectren der in Geisslerröhren eingeschlossenen Gase von H. W. Vogel.

Die Photographie der Spectren leuchtender Gase gelingt leicht, wenn man den mit Leidener Flasche verstärkten Inductionsfunken als Lichtquelle anwendet. Wenige Minuten reichen beispielsweise hin zur photographischen Aufnahme des mittelst Flaschenfunken erzielten Luftspectrums. Viel grössere Schwierigkeiten bietet die photographische Aufnahme der relativ erheblich lichtschwächeren Spectren der mit dem einfachen Inductionsfunken erleuchteten Geisslerröhren dar. Ich versuchte solche in der Absicht, die gedachten Spectren auf photographischem Wege in demjenigen Theile zu studiren, der für die Augen schwer oder nicht wahrnehmbar ist. Hr. Professor Paalzow, der in diesen Berichten eine ein-

gehende Untersuchung über das Spectrum des Sauerstoffs veröffentlichte[1]), gab mir dazu eine dankenswerthe Gelegenheit.

Leider stellte sich bei den ersten photographischen Versuchen heraus, dass die gewöhnlichen sogenannten „nassen" photographischen Platten zu wenig empfindlich sind und zu schnell zusammentrocknen, um eine Aufnahme des relativ nur mässig hellen Spectrums der Geissler'schen Röhren zu gestatten.

In neuester Zeit sind jedoch „Gelatinetrockenplatten" präparirt worden, die sich durch eine ganz ungewöhnliche Empfindlichkeit auszeichnen, die sicher die einer „nassen" Platte um mehr als das Fünfzehnfache übertrifft. Mit diesen Platten, die bereits Handelsartikel sind und welche sich anscheinend jahrelang halten, gelingt es, lichtschwache Phänomene zu fixiren, die bisher der Photographie völlig unzugänglich waren. Ich versuchte dieselben zur Aufnahme des gedachten Spectrums und zwar mit allerbestem Erfolge.

Eine Belichtungszeit von zwei Stunden auf ein von Professor Paalzow gefertigtes Sauerstoffrohr genügte, um eine ganze Reihe von Linien zwischen F und h (Fraunhofer) zu fixiren, von denen nur einige mit dem Auge beobachtet worden sind.

Nach diesem Vorversuch, den ich mit meinem sogenannten kleinen „Spectrographen" anstellte[2]), unternahm ich eine Aufnahme mit dem, nach meiner Angabe construirten grossen Spectrographen, dessen Herstellung ich der Königl. Akademie der Wissenschaften verdanke. Dieser besitzt zwei Flintglasprismen von 60° und statt des Fernrohrs eine photographische Camera. Der Spalt des Instruments ist, nach Lockyer's Anweisung, durch fünf dicht neben einander befindliche Schieber gedeckt, die einzeln geöffnet werden können, so dass man im Stande ist, fünf neben einander liegende Spectren nach einander aufzunehmen.

Das Instrument wurde durch Probeaufnahmen des Sonnenspectrums scharf eingestellt, dann der Spalt so nahe als möglich an die hellste Stelle eines vom Inductionsstrom (ohne Flasche) erleuchteten Geisslerrohrs gebracht und zwei Stunden exponirt, alsdann der benachbarte Theil des Spalts zwei Minuten mittelst

---

[1]) S. Sitzungsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften vom 31. October 1878.

[2]) S. Poggendorff's Annalen Bd. 156 S. 320.

Handspiegels mit Sonnenlicht erleuchtet, um ein Vergleichungsspectrum zu erzielen.

Trotz der stark verschleierten und niedrigen Sonne (Jan. 10. 1879 2^h p. m.) ergab sich ein Bild des ganzen Spectrums von h bis A, wie ich es sonst auf ungefärbten Bromsilberkollodiumschichten nur unter viel günstigerer Sonne und bei 15 Minuten langer Expositionszeit erzielen konnte.

Am intensivsten hatte das Blau zwischen F und G etwa bei Wellenlänge 450 gewirkt; von hier aus nahm die photographische Wirkung nach Violett hin langsam, nach Roth hin rasch ab. Dabei zeigte die Platte nur eine Spur von der sonst so störenden, bei photographischen Platten sehr allgemein auftretenden Irradiation. Bei späteren Versuchen mit klarer Sonne genügte schon eine Belichtung von 25 Secunden, um ein Bild des Sonnenspectrums von A im Roth bis L im Ultraviolett zu erzielen. Bei einer erneuten Aufnahme einer besonders hellen Paalzow'schen Röhre erhielt ich ausser den Banden und Linien zwischen F und h noch mehrere jenseits h im Violett und Ultraviolett. Die Wellenlänge der äussersten schätze ich nach ihrer Entfernung von den bekannten Linien auf 379.

Das so erhaltene Spectrum ist auf beifolgender Tafel in Fig. I neben einem gleichzeitig erhaltenen Wasserstoffspectrum (II) in Lichtdruck dargestellt. Es zeigt den Charakter eines Bandenspectrums, dessen Hauptbanden, die ich, an Hrn. Paalzow anschliessend, mit O_ε, O_ζ und O_η bezeichnet habe, im Gegensatz zu den Stickstoffbanden, ihre schärfste Seite dem Roth zukehren. Paalzow's O_δ (bei F) tritt nur schwach hervor, namentlich in dem vorliegenden Lichtdruck, der nicht alle Feinheiten der Originalaufnahme treu wiedergiebt[1]). Dass diese Banden als die Hauptbanden zu betrachten sind, geht daraus hervor, dass sie unter Umständen in fremden Gasen allein auftreten, wie das in der Tafel enthaltene Spectrum II des durch Elektrolyse gewonne-

[1]) Die Originalnegative wurden auf das Doppelte vergrössert und dadurch ein photographisches „Transparentpositiv" gewonnen, nach welchem vorliegende Lichtdrucke copirt wurden. Dieselben stellen daher negative Bilder des Phänomens dar, ähnlich Lecoq's Tafeln der Emissionsspectren. Das Bild III ist eine vierfache Vergrösserung eines Theils des Spectrums I.

nen sauerstoff- und quecksilberhaltigen verdünnten Wasserstoffs deutlich zeigt. Die übrigen Banden erweisen sich als nach beiden Seiten verwaschen. Sämmtliche Banden lösen sich bei achtfacher Vergrösserung in feine Linien auf, wie dieses die Abbildung III der Tafel deutlich zeigt. O_ε erscheint nach Roth hin von einer scharfen dickeren Linie deutlich abgegrenzt. Bei O_η erscheint an derselben Seite ebenfalls eine dickere Linie, die aber von einem lichten (hier dunkel erscheinenden) Hofe umgeben ist.

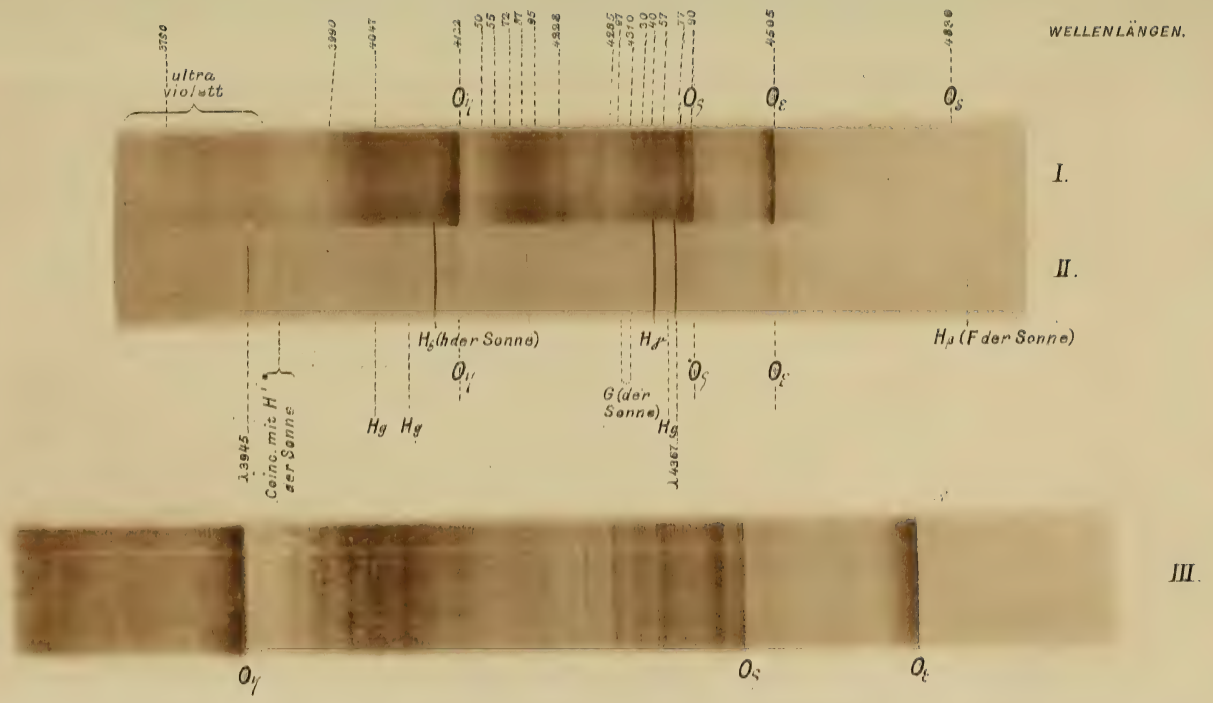
Der Hauptfocus der photographischen Camera lag nahe bei G (Sonne). Insofern erscheinen die Linien der Strahlen von kürzeren Focus weniger scharf. Die Wellenlängen, welche durch Vergleichung mit dem Sonnenspectrum nach Angström's Tafel bestimmt wurden, sind in die Abbildung eingeschrieben. Das Wasserstoffspectrum enthält neben den bekannten Hauptlinien $H_{\beta\,\gamma\,\delta}$ und den in der Figur ihrer Natur nach näher bezeichneten noch einige andere, deren Ursprung noch nicht bestimmt ist. Merkwürdig unter diesen ist eine mit H' der Sonne zusammenfallende Linie und eine andere nahe H_γ, deren Wellenlänge = 436,7 ist.

Bei einer jüngst erfolgten Aufnahme des Wasserstoffspectrums erhielt ich in zweistündiger Belichtungszeit ausser den in der Abbildung II enthaltenen Linien noch mehrere ultraviolette und sogar die Linie H_α im Roth.

Professor Paalzow und ich sind mit weiteren Arbeiten in dieser Richtung beschäftigt, die wir später veröffentlichen werden.

Wasserstofflinien traten in dem Sauerstoffspectrum nicht hervor, obgleich Spuren dieses Gases in der Röhre schwerlich fehlten. Die mit Quecksilberlinien anscheinend zusammenfallenden Linien des Spectrums I (s. die Tafel) zeigen sich so schwach und von den Quecksilberlinien im Charakter so erheblich verschieden, dass ich sie nicht dem Quecksilber zurechne.

Mit Draper's Sauerstoffspectrum (das durch Überschlagen von Flaschenfunken in Luft erhalten wurde) hat das von mir aufgenommene keine Ähnlichkeit. Dagegen fiel mir die vollkommene Übereinstimmung des Spectrums einer käuflichen Geissler'schen Kohlensäureröhre mit dem Paalzow'schen Sauerstoffspectrum auf. Ferner stimmen die von Paalzow gegebenen Wellenlängen der Hauptsauerstofflinien auffällig mit den von Angström und Salet für Kohlenoxyd angegebenen überein (Annal. de Ch. et Ph. IV S. 28 p. 62). Salet erklärt a. a. O., dass diese Kohlenoxyd-



PHOTOGRAPHIEEN VON SPECTREN GEISSLERSCHER RÖHREN

VON H.W. VOGEL.

I, SAUERSTOFF NACH PAALZOW. II, WASSERSTOFF. III, THEIL VON I, VERGRÖSSERT.

linien sich immer in Geisslerröhren zeigen, wenn man die Röhre nicht vorher in Sauerstoff ausglühe. Erwägt man jedoch, dass die Röhren des Hrn. Paalzow an funfzig Mal hintereinander mit dem, der Natur seiner Entwickelung nach kohlenstofffreien Sauerstoff gefüllt, elektrisirt und ausgepumpt wurden, so erscheint es wenig wahrscheinlich, dass noch Spuren kohlenstoffhaltiger Verbindungen zurückgeblieben sein sollen. Andererseits kann der Einwand erhoben werden, dass beim Elektrisiren von Kohlensauerstoff-Verbindungen in der Geisslerröhre Sauerstoff frei werde und ins Leuchten gerathe.

Die Entscheidung dieser Frage ist nicht der Zweck dieser Zeilen. Hier sollte nur nachgewiesen werden, dass die photographische Beobachtung der Spectren von Geisslerröhren, nach den neuesten Fortschritten der Photographie, selbst bei Anwendung einfacher Inductionsströme erfolgreiche Resultate verspricht.

6. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Hagen las über die Schwächung der Lichtstrahlen beim Durchgange durch eine Flamme.

Hr. Schrader machte folgende Mittheilung:

Über die Datirung einer babylonischen Thontafel aus dem elften Jahre des Cambyses.

Unter der Sammlung babylonischer datirter Thontäfelchen, welche G. Smith auf seiner letzten Reise für das Britische Museum erwarb, befindet sich ein solches, bezeichnet Nr. 877, welches nach den Angaben des Hrn. Theophilus G. Pinches, Beamteten am Britischen Museum, aus dem 11. Jahre des „Cambyses, Königs von Babylon", datirt ist (s. Proceedings of the Society of Bibl. Archaiol. 2. Jul. 1878; die Numerirung der Täfelchen nach gefälliger privater Mittheilung). Ein durch die Güte der Herren Birch und Lepsius dem Vortragenden zugegangener Gypsabguss des betreffenden Stückes der Thontafel lässt über die Richtigkeit der Lesung, was die Zahl des Jahres der Datirung betrifft, keinerlei Zweifel: das betreffende babylonische Zahlzeichen ist sicher, wie Pinches angiebt, dasjenige der Zahl 11 (vgl. die Tafel).

Die bei dieser Sachlage sich ergebende Schwierigkeit der Vereinbarung der Datirung des Täfelchens mit den Angaben des Canons des Ptolemäus und des Herodot über die Dauer der Regierung des Cambyses (8 Jahre, beziehungsweise 7 Jahre 5 Monate), welche weder durch die Statuirung einer einfachen Mitregierung, noch durch solche einer Unterbrechung der Regierung des Cambyses (oder aber des Cyrus) sich beseitigen lässt, hebt sich nach Ansicht des Vortragenden durch die Annahme eines babylonischen Unterkönigthums des Cambyses noch bei Lebzeiten seines Vaters, eine Annahme, welche durch eine von Pinches bekannt gemachte weitere Datirung (der Tafel bezeichnet Nr. 906) ihre auch monumentale Rechtfertigung erhalten dürfte, sofern diese Tafel den „Cambyses, König von Babylon" zu gleicher Zeit (*ina ju-mu-šu-va*) mit „Cyrus, seinem Vater, dem König der Länder" (*Ku-ra-aš abu-šu šar matati*), den ersteren also gleich-

zeitig mit Cyrus als dem Oberkönig regieren lässt. Die Jahreszahl der Datirung ist bei diesem zweiten Täfelchen nicht sicher, da hier durch das Zahlzeichen für „eins“ (vertikaler Keil) ein Querstrich oder Querkeil geht, den man vermuthlich mit Pinches für „accidental“ zu halten hat, so dass das Täfelchen in das erste Jahr des Cambyses als „Königs von Babylon“ zu setzen wäre; jedenfalls ist der betreffende Querstrich, ist anders die Wiedergabe des Zeichens bei Pinches zuverlässig, nicht der das Zahlzeichen zu der Zahl „elf“ ergänzende Winkelkeil. Zum Schluss wies der Vortragende noch auf zur Vergleichung heranzuziehende Datirungen, insbesondere auf assyrisch-babylonischen Denkmälern, hin.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. IV. Heft 2. Hannover 1879. 8. Überreicht von Hrn. Waitz.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Jahrg. X. Berlin 1878. 8.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 54, Heft 2. Bd. 55, Heft 1. Görlitz 1878. 8.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. N. 15. 16. 1878. N. 1. 2. 1879. Göttingen. 8.

Verhandlungen des wissenschaftlichen Beiraths des K. Geodätischen Instituts zu Berlin im Jahre 1878. Berlin 1879. 4.

Geographische Nachrichten für Welthandel und Volkswirthschaft. Jahrg. I. Heft 1. Berlin 1879. 8.

H. Lotze, *Metaphysik.* Leipzig 1879. 8. (*System der Philosophie.* 2. Th.) Vom Verf.

C. Bruhns, *Die Astronomen auf der Pleissenburg.* Leipzig 1877/78. 4.

Fr. v. Baerenbach, *Gedanken über die Teleologie in der Natur.* Berlin 1878. 8.

— — —, *Herder als Vorgänger Darwin's und der modernen Naturphilosophie.* ib. 1877. 8.

— — — *Prolegomena zu einer anthropologischen Philosophie.* ib. 1879. 8. Von Hrn. Harms mit einer Zuschrift des Verf. überreicht.

Sitzungs-Berichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. N. 1. Wien. 8.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1877. Vol. 167. P. II. Vol. 168. P. I. London 1878. 4.

Proceedings of the Royal Society. Vol. XXVIII. N. 190. ib. 1878. 8.

The Royal Society, 30th. November 1878. The Council and the fellows of the Society. ib. 4.

Thesaurus Devonico-Carboniferus. — J. J. Bigsby, *The flora and fauna of the Devonian and Carboniferous Periods.* London 1878. Von der Royal Society in London.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXVI. *Science.* XVII. Dublin 1878. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. III. Ser. 2. N. 2. November ib. eod. 8.

Report of the forty-seventh Meeting of the British Association for the advancement of science. London 1878. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. N. I—VI. Jan. — June 1876. Calcutta 1878. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XLVII. P. I. N. 1. P. II. N. I. II. ib. eod. 8.

List of Periodicals and Publications received in the Library of the Asiatic Society of Bengal. ib. 1878. 8.

Bibliotheca Indica. New Series. N. 314. 387. Calcutta 1875. 1877. 4.

———— ———— New Series. N. 396. 397. 398. 399. ib. 1878. 8.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales, 1877. Vol. XI. Sydney 1878. 8.

Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Vol. III. P. 1. 2. ib. eod. 8.

Annual Report of the Department of Mines, New South Wales, for the year 1877. ib. eod. 4.

Report of the Council of Education of New South Wales upon the condition of the Public Schools for the year 1877. ib. eod. 8.

Railways of New South Wales. — Report on the Construction and Working, during 1876; by J. Rae. ib. 1877. fol.

J. Müller, *On certain variations in the vocal Organs of the Passeres. The translation by F. Jefferey Bell.* Oxford 1878. 4.

W. B. Clarke, *Remarks on the Sedimentary Formations of New South Wales.* 4. Edit. Sydney 1878. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. N. 34. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Novembre 1878. Paris 1878. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. 2. Sér. 2. Année. N. 2. Bordeaux 1879. 8.

Polybiblion. — Revue bibliographique univ. — Partie litt. Série II. T. IX. Livr. 1. Janv. — *Part. techn.* Série II. T. V. Livr. 1. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 30. 31. Janv. 1879. Paris. 4.

A. Duveau, *Les travaux publics du vingtième Siècle.* Chateaubriand 1879. 8. Vom Verf.

Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXI. Sess. II. del 17. Febbr. 1878. Roma 1878. 4.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. 9. Palermo 1878. 4.

Gli studi in Italia. — Periodico didattico scientifico e letterario. Anno I. Fasc. VI. Novembre e Decembre 1878. Roma 1878. 8.

Documenti inediti per servire alla Storia dei Musei d'Italia. Vol. I. Firenze-Roma 1873. 8. 2 Ex.

Acta Horti Petropolitani. T. V. Fasc. II. Petersburg 1878. 8.

Annales de l'Observatoire de Moscou. Publ. sous la rédaction du Prof. Dr. Th. Bredichin. Vol. V. Livr. 1. Moscou 1878. 4.

Compte rendu de la Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 59. 60. Bruxelles 1878/79. 8.

Recueil des coutumes de la Belgique. T. II. *Pays et Comté de Gand.* T. III. Bruxelles 1878. fol. Von der K. Belgischen Regierung. Mit Begleitschreiben.

Recueil des anciennes ordonnances de la Belgique. — Principauté de Liège. Série I. 974—1506. Par St. Bormans. ib. eod. fol.

La Lancette Belge. 3. Année. N. 3. 1879. Bruxelles. 8.

S. C. Snellen van Vollenhoven, *Pinacographia.* Part. VII. Afl. 7. 'S Gravenhage 1878. 4. Mit Begleitschreiben der hiesig. K. Niederländischen Gesandschaft.

Jan Kops & F. W. van Eeden, *Flora Batava.* Afl. 244. Leyden. 4. Desgl.

Mémoires de l'Académie Royale de Copenhague. 5. Série. *Classe des sciences.* Vol. XII. N. 3. Kjöbenhavn 1878. 4.

E. Plantamour, *Resumé météorologique de l'année 1877 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.* Genève 1878. 8. Extr.

Unter dem 8. Februar ist die Allerhöchste Bestätigung der am 16. Januar von der Akademie vollzogenen Wahl des Herrn George Biddell Airy in Greenwich zum auswärtigen Mitgliede erfolgt.

---

13. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Websky las folgende Abhandlung:

Über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für triklinische Krystalle.

In meinem Vortrage in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 17. Jan. 1876 über die Relation der Winkel zwischen vier Krystallflächen in einer Zone etc. bin ich von dem Satze ausgegangen, dass in einer Neumann'schen Normalen-Projection eines triklinischen Krystalls die planimetrischen Projections-Axen so gewählt werden können, dass die Coordinaten (— axoparallelen Abstände —) des Flächenortes einer Fläche $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$ die Längen

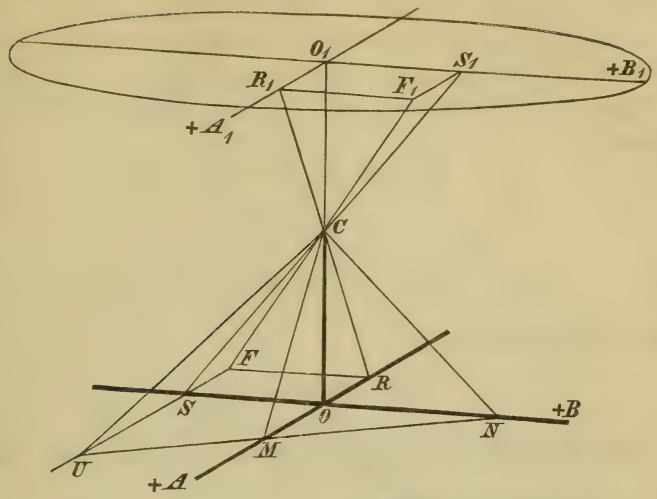
$$\frac{\mu}{a \sin\beta \sin C} \quad , \quad \frac{\nu}{b \sin\alpha \sin C}$$

erhalten, wo a, b die Einheitswerthe der Krystall-Axen OA, OB, $c = 1$ den Einheitswerth der Axe OC, α, β die Axenwinkel BOC, AOC und C der Winkel zwischen den Axenebenen AOC und BOC im positiven Octanten bedeuten.

Obgleich die Ausdehnung der Betrachtungsweise Neumann's (Beiträge der Krystallonomie. 1823.) auf schiefwinklige Krystall-Axen keine besondere Schwierigkeiten darbietet, ist dieselbe doch bisher nicht durchgeführt worden und scheint es mir daher nothwendig den damals von mir benützten Ausgangspunct näher zu begründen.

Aus den Ausführungen Neumann's geht hervor, dass bei rechtwinkligen Axen die Coordinaten des Flächenortes einer Fläche $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$ die Längen $\frac{\mu}{a}$, $\frac{\nu}{b}$ erhalten, wenn man den Abstand der Projectionsebne vom Ausgangspuncte der Nomalen $= c = 1$ setzt, die Projectionsebne senkrecht auf die Axe OC legt und als Projections-Axen die Normalen auf die beiden mit OC parallelen, hier vertical gestellten Hexaïdflächen wählt.

Fig. 1.



Durch die in den rechtwinkligen Axen OA, OB, OC (Fig. 1) belegenen Abstände $OM = \frac{a}{\mu}$, $ON = \frac{b}{\nu}$, $OC = 1$ sei die Ebne MCN gelegt, welche dem Flächen-Symbol $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$ entsprechen wird; in dem Abstande $CO_1 = c = 1$ der Verlängerung von OC über C sei senkrecht auf OC die durch den Unendlichkeits-Kreis angedeutete Projections-Ebne gelegt; die durch C auf CMN senkrecht gelegte Normale treffe die Projections-Ebne im Puncte F_1 und in entgegengesetzter Richtung die Axenebne AOB im Puncte F.

Die als Projections-Axen dienenden aus O_1 gezogenen Normalen O_1A_1, O_1B_1 der Axenebnen BOC und AOC gehen mit OA und OB parallel und werden, da $OC = CO_1$ ist, die Coordinaten (— axoparallelen Abstände —) von F_1, nämlich F_1R_1, F_1S_1 gleich den auf die Krystallaxen bezogenen Coordinaten von F, nämlich FR, FS bis auf die entgegengesetzte Richtung vom Ausgangspuncte gleich sein, so dass die für FR, FS sich ergebenden Relationen mit Berücksichtigung des letzteren Umstandes auch für F_1R_1 und F_1S_1 gelten.

Man verlängere FS soweit nach U, dem Durchschnitt mit der Verlängerung von MN und ziehe CS, CU. Wenn CF eine Nor-

male auf MCN ist, so steht die durch CF gehende Ebne CFU senkrecht auf MCN und sind die Winkel in $CU = 90°$.

FS ist Coordinate, parallel OA, und senkrecht auf BOC, daher die Ebne CFS senkrecht auf BOC und die Winkel in $CS = 90°$.

Dann ist NC senkrecht auf UCS und Winkel $NCS = 90°$, demnach

$$NO : OC = OC : OS ,$$

$$\frac{b}{\nu} : 1 = 1 : -OS$$

und

$$-OS = +F_1R_1 = \frac{\nu}{b}.$$

Analog wird gefunden

$$-OR = F_1S_1 = \frac{\mu}{a}.$$

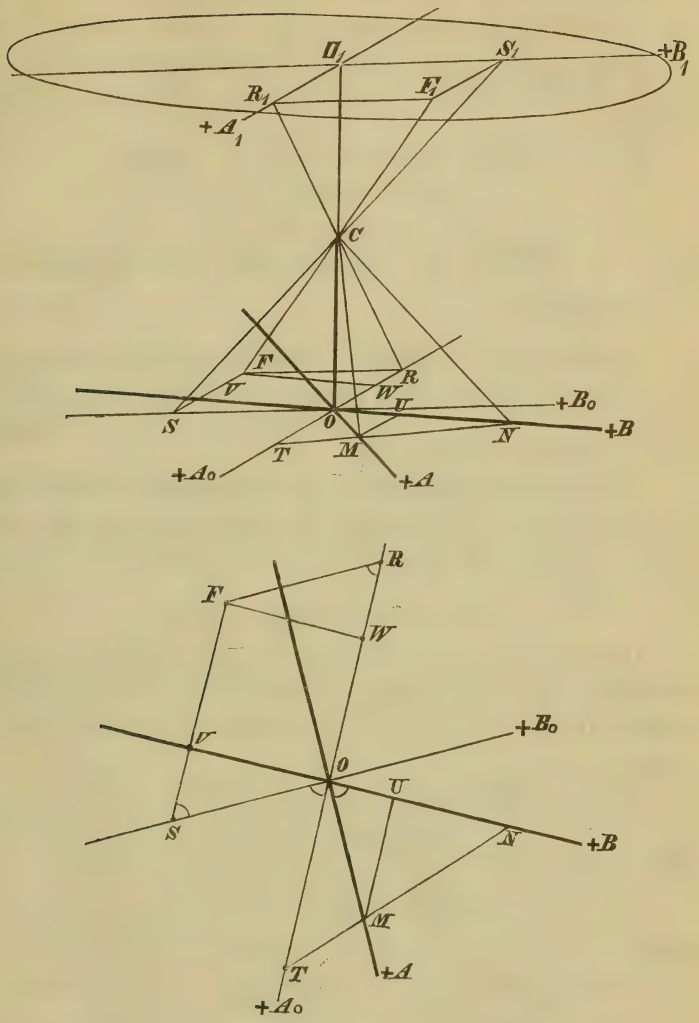
Man kann die Werthe $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}$ als Einheiten der Projections-Axen, μ, ν als Coëfficienten ansehen.

Um diese Betrachtung auf triklinische Axen anzuwenden, ist es zweckmässig, zunächst von einem Axen-System auszugehen, dessen Vertical-Axe OC senkrecht auf der Axenebne AOB steht, in welcher aber die Axen OA und OB den Winkel $\gamma \lesseqgtr 90°$ ein schliessen, der auch gleichzeitig die Grösse der Axenebnen-Winkels C besitzt (Fig. 2).

Die Einheitswerthe a, b, c der Axen seien wieder so ausgedrückt, dass $c = 1$ ist. Legt man nun durch die drei Axenschnitte $OM = \frac{a}{\mu}$, $ON = \frac{b}{\nu}$, $OC = 1$ eine Ebne, so entspricht dieselbe dem Symbol der Fläche $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$; durch den Punct O_1 in der Verlängerung der Axe OC über C um die Länge $CO_1 = 1$ gehe die durch den Unendlichkeits-Kreis angedeutete Projections-Ebne der Flächen-Normalen, deren Ausgang in C zu denken ist.

Die durch C auf die Fläche CMN gezogene Normale treffe einerseits die Ebne der Krystall-Axen OA, OB im Puncte F, anderseits die Projectionsebne im Puncte F_1.

Fig. 2.



Um den Punct F_1 nach Coordinaten (— axoparallelen Abständen —) zu bestimmen, seien aus O_1 die Linie O_1A_1 als Projections-Axe senkrecht auf die Axenebne BOC gezogen und mit ihr parallel die Linie OA_0 aus O, ferner:

aus O_1 die Linie O_1B_1 als zweite Projections-Axe, senkrecht auf die Axenebne AOC und mit ihr parallel aus O die Linie OB_0; weil sowohl die Projectionsebne, als auch die Axenebne AOB senkrecht auf OC stehen, fallen die Projections-Axen O_1A_1, O_1B_1 in die Projectionsebne, die Linien OA_0, OB_0 in die genannte Axenebne.

Es sind nun die Coordinaten von F_1, nämlich

F_1S_1, parallel O_1A_1,

F_1R_1, parallel O_1B_1,

durch die Elemente der Krystallgattung und die Axenschnitte $\frac{a}{\mu}, \frac{b}{\nu}$ auszudrücken.

Verlängert man die Linie CS_1 und CR_1 nach der Axenebne AOB, so treffen sie diese in den Puncten S und R der Linien OB_0 und OA_0 und zwar wird $FS = F_1S_1$ und $FR = F_1R_1$, in entgegengesetzter Richtung gemessen.

Wir verlängern MN nach T im Durchschnitt mit OA_0, ziehen MU parallel OT, FW parallel OB und bezeichnen den Durchschnitt von FS in der Axe OB mit V; weil Winkel $AOB = \gamma = C$, so ist auch

$$TOS = FSO = FRO = \gamma = C.$$

Man kann OA_0, OB, OC als ein rechtwinkliges Axensystem betrachten, auf welches bezogen die Ebene $CMN = CTN$ die Axenschnitte OT, ON, OC und F die Coordinaten $FV = OW$, $FW = OV$ erhält.

Aus der Proportion

$$OT : UM = ON : UN$$

oder

$$OT : \frac{a}{\mu}\sin C = \frac{b}{\nu} : \frac{b}{\nu} - \frac{a}{\mu}\cos C$$

folgt

$$OT = \frac{\frac{a}{\mu}\cdot\frac{b}{\nu}\sin C}{\frac{b}{\nu} - \frac{a}{\mu}\cos C}$$

und daher nach Maassgabe des für rechtwinklige Axen festgestellten:

$$OW = -\frac{\frac{b}{\nu} - \frac{a}{\mu}\cos C}{\frac{a}{\mu}\cdot\frac{b}{\nu}\sin C}, \quad OV = -\frac{\nu}{b}.$$

Die auf die Axen OA_0 und OB_0 bezogenen Coordinaten von F sind $OR = OW + WR$ und OS und zwar ist

$$OS = \frac{OV}{\sin C} = -\frac{\nu}{b.\sin C},$$

$$WR = FR\cos C = OS\cos C = -\frac{\nu.\cos C}{b\sin C}$$

und daher

$$OR = -\frac{\frac{b}{\nu} - \frac{a}{\mu}\cos C}{\frac{a}{\mu}\cdot\frac{b}{\nu}\sin C} - \frac{\nu.\cos C}{b.\sin C} = -\frac{\mu}{a\sin C};$$

daher ist auch

$$O_1R_1 = +\frac{\mu}{a\sin C}, \qquad O_1S_1 = +\frac{\nu}{b\sin C}.$$

Von einem triklinischen Axensystem OA, OB, OC mit den Axenwinkeln α, β, γ, die sämmtlich $\gtrless 90°$, gelangen wir aber zu einem Axensystem von der Art des hier vorausgesetzten, wenn wir die Axe OC beibehalten, an Stelle der Axe OA eine andere OA_r einführen, welche in der Axenebne AOC belegen und auf OC senkrecht steht, und an Stelle der Axe OB die in der Axenebne BOC belegene, auf OC Senkrechte OB_r gebrauchen; das auf die triklinischen Axen bezogene Flächensymbol $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$ geht, bezogen auf OC und die substituirten Axen OA_r, OB_r über in das Symbol

$$\frac{1}{\mu - a\cos\beta}\cdot a\sin\beta : \frac{1}{\nu - b\cos\alpha}\cdot b\sin\alpha : c,$$

Bei dieser Substitution wird die Richtung der Normalen auf die Axenebne AOC resp. A_rOC einerseits, um BOC resp. B_rOC andererseits nicht verändert.

Verlegen wir nun die substituirten Axen OA_r und OB_r in die bisher benützten Axen OA und OB und suchen die Werthe der Coordinaten des Flächenortes der Fläche $F = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$ des triklinischen Systems, bezogen auf die Normalen O_1A_1, O_1B_1 der unverändert gebliebenen triklinischen Axenebnen AOC resp. A_rOC, BOC resp. B_rOC, gezogen aus O_1, als dem Puncte, wo die triklinische Axe OC die Projections-Ebne trifft, so haben wir

für μ im früheren Sinne: $\mu - a\cos\beta$

„ ν „ „ „ $\nu - b\cos\alpha$

„ a „ „ „ $a\sin\beta$

„ b „ „ „ $b\sin\alpha$

des triklinischen Systemes einzusetzen, so dass nunmehr

$$O_1R_1 = \frac{\mu - a\cos\beta}{a\sin\beta\sin C} = \frac{\mu}{a\sin\beta\sin C} - \frac{\cot\beta}{\sin C},$$

$$O_1S_1 = \frac{\nu - b\cos\alpha}{b\sin\alpha\sin C} = \frac{\nu}{b\sin\alpha\sin C} - \frac{\cot\alpha}{\sin C}$$

wird.

Da nun aber auf diese Weise die Coordinaten aller Flächenorte die von den Coëfficienten μ, ν unabhängigen Summanden: $-\frac{\cot\beta}{\sin C}, -\frac{\cot\alpha}{\sin C}$ erhalten, so kann man dieselben dadurch beseitigen, dass man den Ausgangspunkt der Projections-Axen um die Stücke $-\frac{\cot\beta}{\sin C}, -\frac{\cot\alpha}{\sin C}$ also auf einen Punct O_2 verschiebt, der die Coordinaten

$$O_1R_0 = -\frac{\cot\beta}{\sin C}, \quad O_1S_0 = -\frac{\cot\alpha}{\sin C}$$

besitzt.

Nach dem so verschobenen Projections-Axensystem werden nun die Coordinaten des Flächenortes einer allgemeinen Fläche $f = \frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu} : c$

$$O_2R_2 = \frac{u}{a \sin\beta \sin C}\ ,\quad O_2S_2 = \frac{v}{b \sin\alpha \sin C}$$

lauten, in welchen hinwiederum die Werthe

$$\frac{1}{a \sin\beta \sin C}\ ,\quad \frac{1}{b \sin\alpha \sin C}$$

die Rolle der Einheiten der Projections-Axen übernehmen, während die mit ihnen zu verbindenden Coëfficienten, wie bei den rechtwinkligen Krystallaxen lediglich in den Reciproken der Coëfficienten der gleichnamigen Krystall-Axen-Schnitte bestehen.

Die so gewählten Projections-Axen schliessen nach der posiven Seite hin den Winkel $180° - C$ ein.

Für die Basis $c = \infty a : \infty b : c = \frac{a}{0} : \frac{b}{0} : c$ wird

$$O_2R_2 = \frac{0}{a . \sin\beta \sin C}\ ,\quad O_2S_2 = \frac{0}{b . \sin\alpha \sin C}\ ;$$

der Ausgangspunkt der verschobenen Projections-Axen ist daher das Flächenort der Basis.

Für die Dodecaïdfläche $e = \frac{a}{\mu} : \infty b : c$ wird

$$O_2R_2 = \frac{u}{a \sin\beta \sin C}\ ,\quad O_2S_2 = \frac{0}{b \sin\alpha \sin C}$$

und für die Dodecaïdfläche $d = \infty a : \frac{b}{\nu} : c$ wird

$$O_2R_2 = \frac{0}{a \sin\beta \sin C}\ ,\quad O_2S_2 = \frac{v}{b \sin\alpha \sin C}.$$

Man kann also die so beschaffenen Projections-Axen auch definiren als zusammenfallend mit den Zonenlinien der nicht mit der Axe OC parallelen Hexaïdzonen, für welche der Mittelpunkt des Unendlichkeits-Kreises die Coordinaten

$$+\frac{\cot\beta}{\sin C} \quad \text{in Axe } O_1A_1$$

$$+\frac{\cot\alpha}{\sin C} \quad \text{in Axe } O_1B_1$$

erhält, alles unter der Voraussetzung, dass die Länge = 1 den Normalabstand der Projectionsebne vom Ausgangspunkt der Flächen-Normalen bedeutet.

Unter so bewandten Verhältnissen haben die Distanzen von drei Flächenorten in einer Zonenlinie das Verhältniss

$$F_1F_2 : F_1F_5 = \mu_1 - \mu_2 : \mu_1 - \mu_3 = \nu_1 - \nu_2 : \nu_1 - \nu_3$$

wie dies loco citato angenommen wurde.

Ich will noch hinzufügen, dass die Verwendung der hier entwickelten Coordinaten-Ausdrücke bei der correcten Ausführung einer stereographischen Kugel-Projection erhebliche Vortheile darbietet. Einmal sind für diese die Flächenorte der nicht sehr gegen die Basis geneigten Flächen leicht zu finden, indem die Verbindungslinie des Flächenortes F_1 mit dem Puncte O_1, d. h. Mittelpunkt des Unendlichkeits-Kreises — die Richtung des Polabstandes für das entsprechende Flächenort der Kugel-Projection giebt, und das letztere in ihr lediglich durch das Ziehen der Sehlinie gefunden wird. Anderseits hat aber die Verbindungslinie von F_1 mit O_2, d. h. dem verschobenen Ausgangspunct der Projections-Axen, die Richtung, welche in der Kugel-Projection der Diameter zwischen den Flächenorten der Säule der proportionalen Axenschnitte in OA, OB besitzt, den man sodann unmittelbar der Construction des Zonenbogens zu Grunde legen kann.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXVI. Lief. 5. *Atlas.* Bd. XXVI. Tafel VIII — XII. Berlin 1878. 4. & fol.

Astronomische Nachrichten. Herausgeg. von C. A. F. Peters. Bd. 93. Kiel 1878. 4.

17. und 18. Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde in den Vereinsjahren vom 9. Mai 1875 bis 13. Mai 1877. Offenbach a. M. 1878. 8.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 16. Heft. December 1878. Yokohama. 4.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Bd. I. Heft 2. Leipzig 1879. 8.

Vergleichung einiger Hauptdreiecksketten der K. Landestriangulation mit der Bessel'schen Methode. Berlin 1879. 4.

P. Spieker, *Baubericht über die technischen Anlagen für das K. Astrophysikalische Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.* Berlin 1879. fol. Von dem vorg. K. Ministerium mit Begleitschreiben.

*A. v. Sallet, *Die Nachfolger Alexanders des Grossen in Baktrien und Indien.* ib. 1879. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CXCIV. Jan. 1879. London. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 5. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Dec. 1878. ib. 1878. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale. N. 3. Bordeaux 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 32. Paris eod. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. Serie terza. *Transunti.* Vol. III. Fasc. 1. Dic. 1878. Roma 1879. 4.

Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali residente in Padova. Anno 1877. Vol. V. Fasc. II. Padova 1878. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XI. Nov. 1878. Rom 1878. 4.

P. A. Bergsma, *Bijdrage tot de Kennis der Weersgesteldheid ter Kuste van Atjeh.* Batavia 1877. 4. Vom Verf.

L. Rütimeyer, *Die Rinder der Tertiär-Epoche nebst Vorstudien zu einer natürlichen Geschichte der Antilopen.* Th. 2. Zürich 1878. 4. Vom Verfasser.

E. Plantamour, *Le Limnographe de Sécheron.* Genève 1878. 8. Extr. Vom Verf.

The American Journal of Otology. A quarterly Journal of Physiological Acoustics and Aural Surgery. January 1879. Vol. I. N. 1. New York. 8.

17. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Waitz las über die gesta Ludovici VIII und einige verwandte französische Geschichtsquellen.

Hr. Mommsen las über ein in Aegypten gefundenes Pergament-Blatt einer alten Schrift de indiciis.

Derselbe legte ferner folgende Abhandlungen des correspondirenden Mitgliedes der Akademie Hrn. Zachariae von Lingenthal vor:

A.

Die vom Kaiser Anastasius für die Libya Pentapolis erlassenen Formae.

Der Franzose Pacho hat auf seiner Forschungsreise durch die Pentapolis oder Cyrenaica eine interessante Inschrift von grösserem Umfange entdeckt, welche auf drei in der Mauer eines römischen Militärgebäudes in Ptolemais nebeneinander eingefügten Sandsteinblöcken eingemeisselt war, und hat in seinem Voyage dans la Marmarique (Paris 1827), was er von derselben gelesen, in einer sehr mangelhaft ausgeführten Nachbildung bekannt gemacht. Franz hat danach die Inschrift zu restituiren versucht: dieser durchaus verunglückte Versuch findet sich im Corpus inscriptionum Graecarum unter Nr. 5187 und daraus in Haenel's Corpus legum II p. 281.

Mittlerweile sind die Originalsteine nach Paris in den Louvre gebracht worden, und seitdem hat die Inschrift fast gleichzeitig zwei neue Bearbeiter gefunden. Die eine Bearbeitung ist von Krüger in der „Kritik des Justinian. Codex, Berlin 1867," die andere von Waddington in Ph. Le Bas, Inscriptions grecques et latines, Vol. III und daraus in der Revue archéologique 1868. Jener liegt ein Abklatsch zu Grunde, welchen Mommsen hatte machen lassen und zu welchem Kirchhoff Bemerkungen gemacht hat. Dieser ein von Fröhner gemachter Abklatsch, den Waddington mit den Originalsteinen verglichen hat. Beide Bearbeitungen geben die Inschrift nur mit vielerlei Mängeln und Lücken, da die Steine zum Theil verwittert und die Buchstaben daher mitunter schwer erkennbar sind.

Neuerdings habe ich durch die Güte des Hrn. Professor Orsier in Paris einen vortrefflichen Abklatsch der Inschrift erhalten. Bei längerem Betrachten von verschiedenen Seiten und unter ver-

schiedener Beleuchtung sind mir hier auch die halb verwitterten Buchstaben allmählich immer deutlicher vor Augen getreten, so dass es dann verhältnissmässig leicht war, die Buchstaben, von denen jede Spur verschwunden war, durch Conjectur zu ergänzen. So ist es mir gelungen, die ganze Inschrift mit Ausnahme einer einzigen Stelle zu entziffern und wieder herzustellen. Und da gerade die interessantesten Stellen erst dadurch lesbar geworden sind, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass eine neue Bearbeitung der Inschrift nicht unwillkommen sein wird.

Die Inschrift enthält Vorschriften, welche die Civil- und Militär-Organisation der Pentapolis betreffen, wie sich theils aus dem Fundort theils aus § 11 ergiebt.

In der Notitia Orientis kommen neben dem Dux Libyarum, als militärischem Befehlshaber in den beiden Libyschen Provinzen, je ein Präses für die Libya superior (d. i. die Cyrenaica oder Pentapolis) und die Libya inferior vor. Später scheint die Militär- und Civilgewalt in diesen Eparchien in einer Hand vereinigt worden zu sein. Wie das Edict. Justiniani 13 c. 18 einen Dux limitis Libyci d. i. der Libya inferior mit dem Sitze in Paraetonium kennt[1]), so erwähnt schon früher eine Constitution des Kaisers Leo (nach 470) in l. 10 C. de diversis officiis 12. 59 einen Dux Pentapoleos (oder Libyae Pentapoleos?). Und von diesem Dux, seinem Officium und den Truppen unter seinem Befehl handelt unsere Inschrift.

Die τύποι oder Formae, welche in der Inschrift erhalten sind, rühren von dem Kaiser Anastasius her. Es ist hier nicht an Anastasius II. (713—715) zu denken, zu dessen Zeiten andere kaiserliche Titulaturen als die in der Inschrift vorkommenden üblich waren[2]) und die Cyrenaica sich bereits in den Händen der Araber befand. Sondern es ist Anastasius I. (491—518) gemeint. Es ist bekannt, dass dieser Kaiser besonders bemüht war, die Bedrückungen der Unterthanen durch Behörden und Soldaten abzustellen, und verschiedene finanzielle und organisatorische Massregeln zu diesem Zwecke getroffen hat. Bruchstücke darauf bezüglicher Formae, welche in Stein gehauen waren, sind von dem Consul Wetzstein

---

[1]) In der Notitia hinter Nov. 8 kommt derselbe nicht vor.

[2]) Vgl. mein Jus Graeco-Romanum P. III p. 13. 24. 30. 33. 41. 44. Es würde das πιστὸς ἐν χριστῷ nicht fehlen können.

in der Eparchie Arabia entdeckt und in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1863 unter den Nummern 65—68. 81—85 abgedruckt worden (vgl. Krüger a. a. O. S. 202ff.). Und in dieselbe Kategorie gehören auch die in unserer Inschrift erhaltenen τύποι.

In dem Nachfolgenden soll zunächst der Text gegeben werden, wie er aus meinen Lesungen und Ergänzungen hervorgegangen ist, und an den Text sollen sich eine Reihe von Bemerkungen zur Erläuterung desselben anschliessen.

Den Text gebe ich genau nach der Abtheilung, wie sie sich auf den drei Steinen findet, Stein für Stein und Zeile für Zeile. Daneben aber habe ich durch eine Eintheilung in Paragraphen die einzelnen Vorschriften von einander gesondert.

Im Texte sind diejenigen Buchstaben oder Worte, welche ganz auf meiner oder meiner Vorgänger Vermuthung beruhen, in Parenthese gesetzt: wo Buchstaben nur halb erkannt und halb ergänzt worden sind, liess sich dies freilich im Drucke nicht ausdrücken. Wo meine Lesung von der meiner Vorgänger abweicht, habe ich dies in Anmerkungen nur da hervorgehoben, wo ich entweder selbst noch Zweifel habe oder wo aus anderen Gründen eine Bemerkung nothwendig schien: was die sonstigen Abweichungen betrifft, so glaube ich ohne Weiteres für die Richtigkeit meiner Lesung einstehen zu können.

Die Inschrift kennt keine Interpunctionen und giebt den Text mit mancherlei Abkürzungen und vielen orthographischen Eigenthümlichkeiten. Ich habe nur den Schluss der einzelnen Paragraphen durch Punkte bezeichnet und die einzelnen Worte mit Accenten versehen und auch das ἰῶτα subscriptum ergänzt, gebe aber im Übrigen den Text mit allen Eigenthümlichkeiten der Schreibart.

Die Verwechselungen von αι und ε, ει und ι, ο und ω, ι und η haben nichts Auffallendes, oder doch nur höchstens insofern, als der Steinhauer sich darin keineswegs consequent geblieben ist, wie er denn bald δωδεκάτη bald δοδεκάτη, bald μητάτου bald μιτάτου setzt. Bemerkenswerther ist, dass er bei ττ (in φυλάττειν, συναλλάττειν) die beiden Buchstaben stets durch eine Art Apostroph von einander trennt. Es hat sich übrigens der Steinhauer auch einige Male geradezu versehen (I Z. 9. 23. II Z. 1. 10. III Z. 12), wo ich zwar im Texte den Fehler regelmässig verbessert, in den Anmerkungen aber Näheres über denselben mitgetheilt habe.

[Αὐτοκ]ράτωρ καῖσαρ φλ.ς [1]) ἀναστάσιος νικητὴ[ς εὐ]σεβ[ὴς εὐτυχὴς] I.
τρ[οπ]εοῦχος ἀεισέβαστος ἄγουστος δέδωκεν τοὺς ὑπ[όντας] [2])
θείους τύπους ἐπὶ τοῦ περιβλ.ς κόμιτ.ς [3]) καὶ δ[ο]υκὸς δανιήλ.

§ 1. Ὥστ[ε] τοὺς νῦν καὶ κατὰ καιρὸν δουκικοὺς καὶ τοὺς ταύτην [4])
πληρώσα[ντ]ας ἢ πληροῦντας τὴν στρατίαν μήτε στρατιωτικὰ κομί[ζ]εσθαι
σιτηρέσια μήτε εἰς μάτρικας στρατιωτικὰς ἀναφέρεσθαι.

§ 2. Ὥστε εἶνα[ι] τοὺς
δουκικοὺς ἀεὶ [5]) τεσσεράκοντα μόνους καὶ μόνας τὰς τεσσεράκοντα ἀνώνας
καὶ τὰ τεσσεράκοντα κάπιτα τὰ ἐκταττόμενα αὐτοῖς παρὰ τῶν ἐνδοξοτάτων
ἐπάρχων ἐν ταῖς καθ' ἕτος [6]) δηλιγατίοσιν [7]) κομίζεσθαι καὶ μεταξὺ ἑαυτῶν ὡς ἂν
βούλοιντο διανῖμαι ὀφίλοντας πάντας καὶ προσκαρτερεῖν ταῖς δικαστικαῖς καὶ δη-
μοσίαις ὑπηρεσίαις καὶ τρέφεσθαι ἐκ τῶν οἰκίων σιτηρεσίων
[ο]ὐδὲ γὰρ ἡγούμεθα [8])
πλιόνων δεῖσθαι τὸ πρᾶγμα τούτων παραμενώντων τῇ ἰ[δί]ᾳ στρατίᾳ.

§ 3. Ὥστε κρατεῖν τὰς μάτρικας τὰς παρὰ δανιὴλ τ[ο]ῦ περι-
βλέ[πτ]ου κόμιτος

§ 4. καὶ δουκὸς συνταγείσας. Ὥσται μὴ ἐξεῖν[αι τῷ] ν[ῦν] ἢ
κατ[ὰ κ]αιρὸν δου-
κὶ κομίζεσθαί τι παρὰ τῶν στρατιωτῶν ὑπὲρ τῆς κ[αλ]ου-
μένης μὲν εὐμε-

---

[1]) Abkürzung für φλάβιος.

[2]) Krüger will ὑποτεταγμένους, Waddington ὑπογεγραμμένους lesen. Aber der Raum gestattet wohl nur ein kürzeres Wort.

[3]) Abkürzungen für περιβλέπτου κόμιτος.

[4]) Waddington will hinter ταύτην noch ein Λ erkannt haben und deshalb ein Wort suppliren; aber es fehlt nichts.

[5]) Pacho ΛΕΙ, Waddington ΜΕΙ, Krüger ΑΙΕΙ.

[6]) So der Stein. Vielleicht ist ἕκαστον ausgelassen.

[7]) So der Stein. Waddington hatte Δ..ΤΑΞΕCΙΝ gelesen.

[8]) Krüger ΟΙΟΥΜΕΘΑ.

νίας οὔσης δὲ ἐξ ἔθους οὐκ ἀγαθοῦ κακῆς συνηθ[ί]ας.
§ 5. Ὥστ[ε] μὴ ἐξεῖναι τοῖς
νῦν ἢ κατὰ καιρὸν νουμεραρίοις ἢ πριμισκρινίοις κομίζεσθαί
τι [π]αρὰ τῶν στρατιω-
§ 6. τῶν τῶν πέντε ἀριθμῶν λόγῳ χαρτατικῶν. Ὥστε τὴν δω-
δεκάτην μοῖραν μὴ ἐκ
τῶν προτέρων διδομένων [ἐκ τοῦ δ]ημοσίου πᾶσαν παρα-
κατέ[χ]εσθαι ἀλλ' αὐτῶν
τῶν κατὰ μέρος διδομένων τὴν μὲν δοδεκάτην κατὰ ἀναλο-
γίαν ἕ[χ]ειν ἕκαστον 20
τῶν προσώπων οἷς ἡ τοιαύτη ἀφώ[ρισ]ται παραμυθία τὰ δὲ
λοιπὰ μέρη
τοὺς γενναιοτάτους κομίζεσθαι στρατιώτας ὁμοίως [1]) ἑκά-
στους
τούτων κατὰ ἀναλογίαν τῶν ἐκ τοῦ δημοσίου δοθέν-
των [2])
κομιζομένους ὡς μὴ τοὺς μὲν ἀποπληροῦσθαι τὴν αὐτῶν
παραμυθίαν τοὺς δὲ στρα-
§ 7. τιώτας χρεωστῖσθαι. Ὥστε ἐνσπεσάτου γινομένου [3]) μὴ
καταζητῖσθαι ὡς ἀσθενεῖς 25
ἢ ἀ[χ]ρείους τοὺς πρώτους ἑκάστου ἀρι[θ]μοῦ καὶ κάστρου
τουτέστιν εἰ μὲν
ἑκατὸν εἶεν ἄνδρες τοὺς πρώτους πέντε εἰ δὲ διακό-
σιο[ι] [4])
τοὺ[ς π]ρώ[το]υς δέκα τὴν δὲ αὐτὴν ἀναλογίαν καὶ ἐ[πὶ]
τοῖς II.
πλίοσιν καὶ ἐπὶ τοῖς ἐλάττοσιν ἀνδράσιν φυλάτ'τεσθαι.
§ 8. Ὥστε ἐ[κ π]άν-

---

[1]) Waddington ὅμ[ο]ιον [μέρο]ς.

[2]) Der Stein hat aus Versehen ΔΟΘΕ-ΕΝΤΩΝΚΟΜΙ und beginnt auf der folgenden Zeile wieder mit ΚΟΜΙ. Waddington wollte lesen: δοθε[ισῶν ...]εντιῶν [ἀ]εί.

[3]) Pacho ΟΝΣΠΕΣΚΣΟΥΓΤΝΟΤ..Υ. Krüger ΙΝΕΠΕΣΑΤΟΥΓΙΝΟΥΣΤΟΥ. Waddington ΙΝΣΠΕΣΑΤΟΥ. ΙΓΝΟΑΛΙΟΥ. Ich glaube ἐνσπεσάτου γινομένου ziemlich bestimmt erkannt zu haben.

[4]) Der Steinhauer hat das Wort διακόσιοι zu Anfang der ersten Zeile des zweiten Steines wiederholt.

των τῶν[1]) ἀριθμῶν κα[ὶ] οὐκ ἀφ' ἑκάστου [τ]ούτων ἀποκε-
κληρῶσθαι[2]) τῷ περιβλέπτ[ῳ]
δουκὶ ἤτοι τοῖς περὶ τῶν τοιούτων ἀποστέλλειν αὐτοὺς[3]) ὀφί-
λουσιν εἰς γραμματ[ων] ἀποκομι-
δὴν καὶ ἄλλας ἀποκρίσεις στρατιώτας δέκα καὶ πέντε ὁστια-
ρίους πέντε καὶ εἰς παρα- 5
φυλακὴν τοῦ δημοσίου δεσμωτηρίου στ[ρ]ατιώτας ἑπτά πα
ρέχεσθαι δὲ τούτου[ς] ἐκ τῶν
λόγῳ ὑπηρεσίας ἐν ἑκάστῳ ἀριθμῷ ἐαθέντων καὶ οὐκ ἀναν-
καίων[4]) ἐν καιρῷ πολέ-
μου καθεστώτων ἐκ τῆς σχολῆς δηλονότι τῶν κιρκιτόρων
καὶ τῶν μετ' αὐτοὺς
στρατιωτῶν τοὺς δὲ λοιποὺς ἅπαντας προσκαρτερεῖν τοῖς φοσ-
σάτοις.

§ 9. Ὥστε τὸν ἐπίκου[ρ]ον ἔνθα[5]) τὶς αἰτιαθείη παρ' αὐτῷ μέ-
χρι νομισμάτων ἑκατὸν 10
λαμβάνειν ἥμισυ νομίσματος καὶ αὐτο[ῦ][6]) ἐξετάζειν τὴν ὑπό-
θεσιν εἰ δὲ μὴ πα-
ραυ[τὰ τὴ]ν [ὑπ]ό[θ]εσιν[7]) εἰσάγειν κ[αὶ] τὸν αἰ[τι]αθέντα
φυλάττεσθαι.

§ 10. Ὥστε τού[ς ἐν] τοῖς κάστροις ἰδιώτας διδόναι προτέρους τὰ
μιτάτα

---

[1]) Waddington ΩCTEO-AI . . | TΩNT . . ΩN.

[2]) Waddington ἀποκεκλη . . . οι. Das Perfect ist etwas auffallend, aber der Stein hat es.

[3]) Waddington ἀποστελλομαίνους.

[4]) Waddington ἀναγκαίων.

[5]) Krüger ЄΠIKЄ-IMЄNΘ$_N$, was er ἐπικείμενον lesen will. (Ähnlich Waddington ἐπικεκλημένον oder ἐπικεκριμένον.) Dann hätte sich der Steinhauer eines doppelten Versehens schuldig gemacht, indem er einmal Θ statt O gesetzt, sodann indem er eine Partikel wie εἰ oder dergl. ausgelassen hätte. Ich glaube vielmehr ЄΠIKOY . ONЄNΘ$_N$ erkannt zu haben und nehme an, dass aus Versehen ein N statt A hinter Θ untergesetzt ist, so dass es ἔνθα (= sicubi) heissen soll.

[6]) Oder αὐτὸ[ν]. Doch ist wohl αὐτοῦ (ibi) wegen der Beziehung auf ἔνθα vorzuziehen.

[7]) In der Abbildung bei Pacho sind die von ihm gelesenen Buchstaben ohne die erforderlichen Zwischenräume abgezeichnet. Es hätte stehen sollen: PAY . . . . . Θ . ЄIH, wofür ich gelesen habe PAY . . . . N . . O . ЄCIN.

δίχα δια[τροφῆ]ς[1]) ἕκαστο[ν] πρὸ[ς] τὴν τῶν οἰκημάτων
ὧν κέκτηται
δύνα[μι]ν εἰ δὲ μὴ ἀ[ρκο]ῦσι τὰ ἐκείνων οἰκήματα καὶ αὐτοὺς
τοὺς στρα-
τιώτας [ἐ]φ' ὕσ[τερον εἰς] τὰ ἴδια κομί[ζειν][2]) κάστρα ὡς
παρέχειν μη-
τάτα καὶ μὴ ει . . . . . — . αμένους τοὺς ἰδιώτας
προφάσει μη-[3])
τάτων . . . . . — . . τινὰ τῶν αὐτῷ[4])
διαφερόντων

§ 11. [χ]ρημά[τ]ων. Ὥστε τοὺς καστρησιανοὺς μετὰ πάσης ἐπι-
μελίας

---

[1]) Pacho ΔΙ - ΔΙΜ. Waddington ΔΙΚ - ΔΙΑ. Ich würde *διατροφῶν* vorziehen, wenn nicht Krüger ein Ο, Waddington ein C vor *ἕκαστον* noch hätten erkennen wollen.

[2]) Pacho ΙΙΩ . . . . ΦΥC . . . . . ΥΑΚΟΝΤ. . . .
Waddington ΤΙΩΤΑC . . ΦΥC ΙΟΙΑ . . Ο . Ι
Krüger ΤΙΩΤΑ . . ΦΥCΙ . . . . . ΙΔΙΑ . ΟΜΙ . . . .

Ich wüsste andere Ergänzungen als die in den Text aufgenommenen nicht vorzuschlagen, obwohl *κομίζειν* in der Bedeutung von recipere nicht häufig ist und nach dem Sprachgebrauch der Inschrift anstatt *στρατιώτας* vielmehr *καστρησιανούς* erwartet werden könnte.

[3]) Für die Wiederherstellung dieser und der folgenden Zeile weiss ich keinen Rath. Es haben Z. 17 gelesen:

Pacho . Ρ . Α . . . . . — . . . Α . . . ΟΥC . . . C
ΙΔΙΩΤΑC ΠΡΟΦΑCЄΝΗ

Krüger ΤΛΤΑΚ . ΙΜΗЄΚΑ . . . — . . . Α . . . ΟΥC . . . Є
ΙΔΙΩΤΑC ΠΡΟΦΑCЄ . ΙΗ

Waddington . . . . ΑΚΑΙΜΗЄΙ . . . . — . . . Α . ΜЄ . ΟΥC — C
ΙΔΙΩΤΑC ΠΡΟΦΑCЄ . ΙΗ

Ich ΤΑΤΑΚΑΙΜΗЄ . . . C . — . . . Α Ι . . ΟΥC . ΟΥC
ΙΔΙΩΤΑC ΠΡΟΦΑCЄΙΜΗ

[4]) Der Anfang der Zeile und die Zahl der hier fehlenden Buchstaben ist unsicher. In der zweiten Hälfte der Zeile haben gelesen Pacho Α . . . . ΝΟCΩΗΑ . ΤΩ *διαφ.*, Krüger ΤΑ . . ΤΙΝΑ ΤΩΝΑ . ΙΩ *διαφ.*, Waddington liest die ganze Zeile . . . ΩΝ . . . . . ΓΙ . . . . ΙΑΙ — ΑΙΝ . . ΤΩΝΑΥΤΩ *διαφ.*, Ich ΙΚ . Α . . Α . Ν . . ΩΝΑ . ΤΩ *διαφ.*

σ[υν]αλλάτ'τιν καὶ μὴ σ[υν]ωνῆς [χ]άριν τινὰ παρειέναι ἐπὶ τοὺς
Βαρβάρους μήτε τὰ ἀλλάγματα πρὸς αὐτοὺς τιθ[έν]αι ἀλλὰ φυλάτ'τιν αὐτοὺς
καὶ τὰς ὁδοὺς ἐπὶ τῷ μήτε ῥωμαίους μήτε μά[κα]ς μήτε ἕτερόν τινα δίχα προστάγ-
ματος τὴν πάροδον ἐπὶ τοὺς Βαρβάρους [π]οιεῖ[ν] τοὺς δὲ ἐκ τοῦ ἔθνους τῶν
μακῶν διὰ γραμμάτων τοῦ πραιφέκτου συ[ν]χωρῖσθαι ἐπὶ τὰ χωρία πενται-
§ 12. πόλεως παραγίνεσθαι. Ὥστε πά[ντ]α τοῖς γενναιοτάτοις στρατιώταις
δίχα τινὸς παρὰ τὸ δίκαιον ἐπισαγομένης ἐπηρίας παρέ-
§ 13. χεσθαι. Ὥστε τὸν παραβείννοντά[1]) τι τῶν τυπωθέντων πεντήκοντα χρυ[σ]οῦ λίτρας λόγῳ προσ-
τίμου μεθοδεύεσθαι καὶ ταύτας περὶ τὴν τῶν ὅρων ἐπιμέλειαν δαπα-
§ 14. νᾶσθαι. Γ[ν]ῶσις τῶν μετὰ τὰ ἐπέ[τεια ε]ἰς μίωσιν τῶν συνηθιῶν τυ-
πωθέντων. Καθ' ἕκαστον ἔτος [παρέχονται[2]) πα]ρὰ [τῶν] γενναιωτάτων στρατιωτῶν
ἐκ πάντων τῶν ἀριθμῶν[3]) καὶ [οὐκ ἀφ'] ἑκάστου τούτων διαφόροις

---

[1]) Waddington ΠΑΡΑΒΕΙΑΙΝΟΝΤΑ.

[2]) Waddington will noch ein Ω erkannt haben. Daher vielleicht *ἀφώρισται*. Vgl. I Z. 21. Für das *παρέχονται* spricht die Γνῶσις hinter Nov. 8.

[3]) Krüger ΑΝΟΝΩΝ. Allein dann müsste es vorher *πασῶν* heissen. Zur Ergänzung *οὐκ ἀφ'* ist zu vergleichen II Z. 3.

III. κατὰ τὴν ἀ[ξί]α[ν][1]) π[ροσ]ώπ[ο]ις, ὧν
οὐδὲν πλέον αὐτοὺς ἐπινοεῖσ[θ]-
αι χρὴ οὕτως συνκαθέδρῳ τοῦ περι-
βλέπτου δουκὸς ν ρoδ'[2]). δομε-
στίκῳ τοῦ αὐτοῦ ν ρκς'[3]). κανκε-
λλαρίῳ τοῦ αὐτοῦ ν κδ'[4]). τῷ
δεκανῷ καὶ σο[υβσκριβ]ενδαρίῳ
καὶ σπαθαρίῳ καὶ βουκινάτορι καὶ ἀν-
θρώποις τοῦ δουκὸς τοῖς πᾶσιν τού-
το[ι]ς ν ρπ'[5]).
τῇ τά[ξ]ει λόγῳ καλανδαρικῶν
ν ξα'[6]). τῷ
[ν]ουμεραρίῳ καὶ πριμισκριν[ί]ῳ ὑπ[ὲρ]
ἀνώνας προστιθεμένης καὶ πα-
ρα[π]ομπῆς[7]) ν α'. τοῖς αὐ-
τοῖς ὑπὲρ καπίτου ὁμοίως προστι-
θεμένου ν α'. τοῖς α-

---

[1]) Krüger hat gelesen: APC . Λ. Waddington: . . . A.

[2]) Pacho YVNΔ, Krüger NNΔ, Waddington NΠΔ. Ich glaube lesen zu müssen NPoΔ.

[3]) Vielleicht ρκγ'. Waddington κς'.

[4]) Könnte auch ρδ' gelesen werden.

[5]) Pacho PTI, Waddington III.

[6]) Nach Pacho sollen zu Anfang dieser Zeile noch die Buchstaben CO gestanden haben: doch liegt hier wohl nur ein Versehen des Zeichners vor und es gehörten die Buchstaben in die folgende Zeile. — Krüger liest NPΛΞA. Allerdings ist ein Zwischenraum zwischen N und ΞA. Der Stein war hier defect: der Steinhauer versuchte erst in die defecte Stelle das ΞA einzugraben, gab dies aber alsdann auf und setzte es daneben. Die kaum bemerkbaren Spuren jenes ersten ΞA hat Krüger PΛ lesen wollen.

[7]) Pacho πε|...πης, Krüger und Waddington πει.|..ωπης. Über die παραπομπικὰ ist zu vergleichen Nov. 128 c. 9.

ὑτοῖς ὑπὲρ προκοπῆς βαθμοῦ ν α'[1]). τοῖς α-
ὐτοῖς ὑπὲρ στρατευσίμου καὶ τῆς καλ-
ουμένης προβατωρίας ν α'. τοῖς αὐ-
τοῖς λόγῳ χαρτατικῶν ἀπὸ ἑκ-
άστου κάστρου τῶν καστρη-
σιανῶν ν ς'[2]).
τοῖς αὐτοῖς λόγῳ τετραμηνιαι-
ων ὁμοίως ν δ'.

I. Zur Inscription.

Dem Kaiser Anastasius wird hier die übliche Titulatur gegeben. So heisst in einer in meiner Reise in den Orient S. 312 mitgetheilten Trapezuntischen Inschrift der Kaiser Justinian „εὐσεβὴς νικητὴς τροπαιοῦχος μέγιστος ἀεισέβαστος αὔγουστος." Nur setzt unsere Inscription das νικητὴς dem εὐσεβὴς vor, während die Wetzstein'sche Inschrift Nr. 65 auch den Anastasius „εὐσεβὴς νικητὴς" nennt. Ob εὐτυχὴς mit Recht supplirt ist, steht dahin. Der Stein scheint auf der rechten oberen Ecke defect gewesen zu sein, weshalb hier nur kürzere Zeilen stehen: das εὐτυχὴς muss ergänzt werden, wenn die erste Zeile eben so lang wie die zweite und dritte gewesen ist: war aber vielleicht die erste Zeile noch kürzer, so ist hinter εὐσεβὴς nichts ausgefallen.

Von dem Dux Daniel, unter welchem der Kaiser die folgenden Bestimmungen erlassen hat, ist sonst nichts bekannt, so dass die Zeit des Erlasses nicht näher präcisirt werden kann.

---

[1]) Waddington ν'.

[2]) Oder ν γ'. Krüger Γ. Waddington hat keine Zahl.

Dass von τύποι in der Mehrzahl gesprochen wird, ist nicht nothwendig so zu verstehen, als ob im Nachfolgenden eine Zusammenstellung aus verschiedenen Formae gegeben werde. Man kann ebenso wohl bei den τύποι an die einzelnen in dem Erlasse enthaltenen Bestimmungen denken. Zweifelhaft ist, ob das Nachfolgende nur Auszüge aus dem kaiserlichen Erlasse enthält, oder den Erlass im Original wiedergiebt. Der Mangel eines Prooemiums, eines Epilogus und namentlich des Datums scheint für das Erstere zu sprechen. Auf der anderen Seite ist doch kaum wahrscheinlich, dass ein nicht officieller Auszug einer kaiserlichen Verordnung in Stein gehauen worden sein würde, und das οὐδὲ γὰρ ἡγούμεθα κ. τ. λ. in Z. 10 f. zeugt von officiellem Charakter. Erwägt man nun, dass die Auszüge aus den Edicten der Praefecti Praetorio aus der Zeit des Anastasius (— in der Sammlung derselben, welche ich in meinen Ἀνέκδοτα p. 266 sqq. herausgegeben habe —) regelmässig mit Ὥστε anfangen und die betreffenden Anordnungen im Infinitiv folgen lassen, so wird man geneigt anzunehmen, dass es sich hier um einen Curialstyl[1]) handele, in welchem die vom Kaiser oder den Präfecten erlassenen Formae in den einzelnen Provinzen von deren Statthaltern zwar auszugsweise, aber officiell publicirt wurden.

II. Zu § 1 und 2.

Die Notitia dignitatum et administrationum zählt bei den Duces zuerst die Truppen auf, die sub dispositione derselben stehen, und führt sodann diejenigen an, welche das Officium derselben bilden. Unsere Forma befolgt die umgekehrte Ordnung: sie handelt in § 1 und 2 von dem Officium, in den folgenden Paragraphen von den Milites.

Die Officiales des Dux — sie heissen vorzugsweise δουκικοί, *duciani* — werden in § 2 als diejenigen bezeichnet, welche dem Dux zur Besorgung der δικαστικαὶ καὶ δημοσίαι ὑπηρεσίαι d. i. der richterlichen und administrativen Functionen beigegeben sind. Sie

[1]) Vielleicht hängt damit das Ὥστε κ. τ. λ. in Nov. 130 c. 9 zusammen.

sollen nach § 1 in keiner Weise mit den Soldaten vermengt werden, weder deren Sold erhalten noch in deren Listen geführt werden. Sie stehen daher nicht unter militärischer Disciplin und haben keinen Theil an den Privilegien der Soldaten, insbesondere auch nicht an den Privilegien der Veteranen nach dem Ausscheiden aus ihrer Stellung (πληρώσαντες τὴν στρατίαν).

Aus § 2 lernen wir, dass das Officium des Dux Pentapoleos aus 40 Beamten bestehen sollte. Früher mochte eine grössere Anzahl bedienstet gewesen sein, aber der sparsame Kaiser Anastasius reducirt dieselbe auf 40, indem er dafür hält, dass diese Zahl ausreiche, wenn die Beamten nur fleissig ihrem Berufe oblägen. Später hat sich, wie es scheint, Justinian an dieses Muster gehalten; denn bei der Neuorganisation der Diöcese Afrika in l. 2 C. de officio PP. Africae hat er den Duces ebenfalls nur ein Officium von 40 Beamten bewilligt.

In § 5 und der am Schlusse unserer Forma befindlichen Notitia werden als solche Beamte aufgeführt der

Assessor (συγκάθεδρος)
Domesticus
Cancellarius
Decanus
Subscribendarius
Spatharius
Buccinator
Numerarius
Primiscrinius

ausser den übrigen Homines (ἄνθρωποι), deren es also noch 31 gegeben haben muss. Auf die Functionen der Einzelnen näher einzugehen, würde zu weit führen: es genüge darauf hinzuweisen, dass die Officia der Duces in der Notitia dignitatum sowohl wie in anderen Notitiae eine etwas verschiedene Zusammensetzung zu haben scheinen.

Zur Besoldung (σιτηρέσια) der Officiales waren in den jährlichen Haushaltsplänen (Delegationes) der Praefecti Praetorio (Orientis) 40 Annonae und 40 Capita ausgesetzt. Bekanntlich wurden diese in Gold gezahlt. Krüger nimmt an, dass die Annona zu 5, der Capitus zu 4 Solidi berechnet worden sei, so dass also für die 40 Officiales im Ganzen 360 Solidi als feste Jahresbesoldung aus der Staatskasse bestimmt gewesen wären. Ich lasse

dahin gestellt, ob dieser Ansatz auch für die Libya superior richtig ist. In dem Justinianischen Edictum XIII (Νόμος περὶ τῶν ἀλεξανδρέων κτλ.) wird in c. 18 pr. bei Gelegenheit der Organisation des Limes Libycus (Libya inferior) ein Unterschied gemacht zwischen Annona oder Capitus ἐν εἴδει und Annona oder Capitus ἐν χρυσῷ. Die Annona ἐν εἴδει scheint mit $5\frac{1}{2}$, die Annona ἐν χρυσῷ mit 4; der Capitus ἐν εἴδει mit $4\frac{1}{2}$, der Capitus ἐν χρυσῷ mit 4 νομίσματα in Ansatz gebracht zu sein[1]). (Ebendaselbst werden für die τάξις d. i. das Officium des Dux limitis Libyci im Ganzen nur ausgesetzt ρπζ′ νομίσματα.)

Auffallend ist, dass die Vertheilung (*particularis delegatio*) der 40 Annonae und 40 Capita auf die einzelnen Beamten des Officium den Duciani überlassen wird, ὡς βούλονται. Doch ist dabei wohl kaum an eine jährlich wechselnde und etwa durch Mehrheitsbeschlüsse jährlich zu bestimmende Vertheilung zu denken. Vielmehr war vermuthlich dem Kaiser berichtet worden, wie nach der Willensmeinung des Officium die Vertheilung stattfinden solle, und diese Willensmeinung wird von dem Kaiser hier bestätigt, oder aber es soll mit den Worten ὡς βούλονται einfach auf die herkömmliche Vertheilung verwiesen werden. In anderen Notitiae, z. B. in l. 2 C. de off. PP. Africae ist die Vertheilung vom Kaiser bis ins Einzelne bestimmt: in Nov. 103 c. 1 aber werden dem Proconsul Palaestinae im Ganzen 22 Pfund Goldes ausgesetzt, ὥστε εἰς ἑαυτόν τε καὶ τὸν αὐτοῦ πάρεδρον καὶ τὴν πειθομένην αὐτῷ τάξιν ταῦτα διελεῖν καθ' ὃν ἂν αὐτὸς βουληθείη τρόπον, καὶ ταῦτα εἰς ἡμᾶς μηνύσαι ὥστε ἐκ θείου πραγματικοῦ τύπου καὶ τὴν ἐπὶ τούτοις διαίρεσιν ἡμᾶς ἐπικυρῶσαι[2]).

Da nach der Delegatio auf den Officialis durchschnittlich nur 9 Solidi an fester Jahresbesoldung kamen, womit nicht einmal die nothwendigsten Lebensbedürfnisse bestritten werden konnten, so begreift sich, dass diese Beamten noch bedeutende Nebenbezüge

---

[1]) Das „χίλια πέντε τέταρτον" ist jedenfalls der Emendation bedürftig (χίλια πέντε καὶ τριάκοντα?), vielleicht auch das folgende τετρακόσια (τετρακόσια πεντήκοντα?), wenn die Annona ἐν χρυσῷ zu 5 Solidi gerechnet sein sollte.

[2]) Waddington nimmt an, dass die Annonae und Capita nicht in Geld, sondern in Natur verabreicht worden seien, und denkt an une table commune, ce qu'on appelle aujourd'hui une mess.

aus anderen Quellen gehabt haben müssen, welche sie dann unter allerlei Vorwänden zu steigern bestrebt gewesen sind. Unsere Forma spricht in mehreren der folgenden Paragraphen und in der am Schlusse angehängten Notitia von den Nebeneinnahmen, welche sie von den Soldaten bezogen, und untersagt dieselben zum Theil oder setzt für dieselben ein bestimmtes Maass fest; die Sporteln aber und ähnlichen Bezüge, welche sie von den Einwohnern erhoben, werden nicht berührt.

III. Zu § 3.

Sowohl in Betreff der Officiales als für die Truppen wurden besondere Matrikeln geführt, um deren Anzahl und Abstufungen[1]) festzustellen: sie waren die Grundlage für die Beförderung nach dem Dienstalter. (Daher heisst es in der Wetzstein'schen Inschrift Nr. 84. 85: [Ὥστε τοὺς δουκικοὺς καὶ σημειαρίους τὴν ἐν ταῖς] μάτριξιν ὀρδινατίονα φυλάττειν καὶ μηδένα βαθμὸν ἢ νῦν ἢ μετὰ ταῦτα ἐναλλάττειν παρὰ τὴν τάξιν τῆς μάτρικος.)

Es scheint nun der Dux Daniel neue Matrikeln für Officiales und Milites angelegt zu haben, und diese bestätigt der Kaiser.

Insofern bildet der § 3 zugleich den Schluss des von den Officialen handelnden Theiles und den Anfang des zweiten Theiles, welcher die Milites betrifft.

IV. Zu § 4.

Hier wird die εὐμένεια, welche der Dux bis dahin von den Soldaten bezogen habe, als eine trotz ihres guten Namens verwerfliche Sitte bezeichnet, und deren Bezug dem Dux untersagt.

---

[1]) In den Wetzstein'schen Inschriften Nr. 65. 85 heissen diese Stufen πρακτῖα (πρακτεῖα) d. i. *stationes, scholae.*

Krüger übersetzt εὐμένεια mit Beneficium: richtiger ist *benivolentia.* Die Abgabe mag unter dem Vorwande erhoben worden sein, dass dem Dux ein Zeichen der Zuneigung von Seiten der Soldaten gegeben werden müsse.

Näheres ist über diese εὐμένεια nicht bekannt. Ob sie identisch war mit der Stillatura, und ob diese in dem Preise einer siebentägigen Annona[1]) bestand (— also etwas mehr als 1 μιλιαρήσιον auf den Kopf betrug —), muss dahin gestellt bleiben. Über die Stillatura handelt ausführlich Gothofredus ad l. 28 C. Theod. de erogatione milit. annonae 7, 4. Ist Stillatura und εὐμένεια identisch, so lernen wir hier, dass sie jedenfalls von der Duodecima, von welcher der § 6 handelt, verschieden war.

V. Zu § 5.

Hier ist die Rede von einer Abgabe, welche zwei Oberbeamte des Officiums, der Numerarius und der Primiscrinius, bis dahin von den Soldaten unter dem Namen des Chartaticum erhoben hatten; dessen Bezug wird für die Zukunft untersagt. Χαρτατικὸν mag als ein Beitrag zu den Bureaukosten gefordert worden sein, welche nach altem Rechte von dem Magistrate zu decken waren (l. 6 D. de bonis damnatorum). Von einer ähnlichen von den Skrinien in Konstantinopel erhobenen Gebür spricht Lydus de magistrat. III, 14; er bezeichnet sie als ein χαλκοῦν κάρτα μέτριον καὶ αἰσχρὸν ἐξ ἀκερμίας — aes admodum modicum et turpe, quasi monetam minutam non habeant.

Bei Gelegenheit der Bestimmungen über das Chartaticum erhalten wir eine nähere Einsicht in die militärische Organisation der Pentapolis. Das Chartaticum soll nämlich nur von den Soldaten (den γενναιότατοι στρατιῶται) der in den Städten stationirten Numeri — der ἀριθμοί — nicht gefordert werden: von den Sol-

[1]) Nach der Lesart in l. 12 C. de erog. mil. annonae 12, 37. Die Stillatura wird hier als den Tribunen — nicht den Duces — zukommend bezeichnet.

daten in den κάστρα — den καστρησιανοί in diesem Sinne[1]) — wird es nach § 14 auch ferner noch entrichtet. Die Militärmacht des Dux bestand also theils aus den Garnisonen in den Städten, theils aus den Besatzungen der über die Provinz zerstreuten Kastra. Der Städte gab es in der Cyrenaica fünf — woher der Name Pentapolis — nämlich Berenice, Ptolemais, Apollonia, Cyrene, Darnis; mithin auch fünf städtische Garnisonen, die in § 5 als πέντε ἀριθμοὶ bezeichnet werden. Dass diese Numeri nach alter Militärverfassung von ungleicher Stärke waren, jedoch regelmässig aus einigen hundert Soldaten bestanden, lehren uns Leo's Tactica. Von der Anzahl der Kastra in der Pentapolis und von der Stärke ihrer Besatzungen fehlt uns eine genauere Kenntniss. Ebenso von der verschiedenen Organisation, Bedeutung und Behandlung der Numeri einerseits und der Castriciani andererseits. Sie scheinen sich nicht bloss dadurch von einander unterschieden zu haben, dass diese — vielleicht wegen des schwierigeren schriftlichen Verkehrs mit den isolirten Kastra — dem Chartaticum unterworfen blieben, jene aber davon befreit wurden: sondern die καστρησιανοὶ scheinen auch zum Unterschiede von den Numeri mehr ansässige Soldaten gewesen zu sein, denen das umliegende Land zum Theil zur Bebauung überlassen war, welche daher wohl auch hinsichtlich der Annona anders gestellt waren (vgl. Cod. Theod. de terris limitaneis 7, 15). Ähnliche Unterschiede macht Justinian bei der militärischen Besetzung der wieder eroberten Diöcese Afrika in l. 2 § 5 sqq. C. de off. PP. Africae.

VI. Zu § 6.

Die Novelle Theodosius II. de ambitu et locis limitaneis inibi redhibendis (tit. 24) bewilligt in § 2 den Duces limitum, den Principes und den Praepositi castrorum „limitanei tantum militis duodecimam annonarum partem," welche unter dieselben nach Anweisung des Magister militum vertheilt werden solle. Und diese

[1]) Eine andere Bedeutung hat das Wort *castrensiani* in C. Theod. 6, 32 und C. Just. 12, 25.

Bestimmung ist in den Justinianeischen Codex (l. 4 § 2 C. de officio judicum militarium 1, 46) übergegangen, ist also noch zu Justinians Zeiten praktisches Recht gewesen. (Verschieden von dieser Duodecima annonarum ist die Duodecima praedae in l. 5 C. cit. Der griechische Index der l. 4 C. cit., wie er im Basil. VI, 1, 96 — jedoch vielleicht interpolirt — enthalten ist, vermengt beides, indem er μέρος τῶν ἀπὸ τῶν πολεμίων ἐκδικηθέντων ἀγρῶν übersetzt, als ob von einer Duodecima nicht annonarum sondern agrorum in l. 4 die Rede wäre.)

Der Duodecima annonarum gedenkt nun auch die Wetzsteinsche Inschrift Nr. 81, wo lin. 1. 2 τῆς δω|[δεκάτ]ης zu suppliren ist, und unsere Forma in § 6.

Hier lernen wir, dass — wenigstens zur Zeit des Kaisers Anastasius in der Pentapolis — dieses Zwölftheil erhoben wurde von allen Bezügen aus öffentlichen Mitteln (also wohl nicht allein von den Annonae), welche die γενναιότατοι στρατιῶται erhielten. Nach dem Sprachgebrauch unserer Forma sind unter den γενναιότατοι στρατιῶται die Soldaten der Numeri, nicht aber die καστρησιανοὶ zu verstehen; letztere waren also dem Abzug der Duodecima nicht unterworfen. (Die Worte „limitanei tantum militis“ in der theodosischen Verordnung können freilich nicht so verstanden werden, als ob dadurch ebenfalls der Miles im Gegensatze zum Castricianus habe bezeichnet werden sollen: denn es würde dann ganz unerklärlich sein, dass dennoch die Praepositi castrorum an der Duodecima Theil haben sollen: die Novelle hat vielmehr den Gegensatz des limitaneus miles zu dem Legionssoldaten in den nicht zu einem Limes gehörigen Provinzen vor Augen.) Die Personen, welchen das Zwölftheil zu Gute kommen sollte, werden nur allgemein als diejenigen bezeichnet, welchen dieses Solatium (παραμυθία, wie es auch in Basil. VI, 1, 96 genannt wird) angewiesen sei: die in der theodosischen Novelle Aufgezählten werden es nicht schlechthin sein können, da die Präpositi castrorum, von deren Untergebenen (den Castriciani) das Zwölftheil nicht innebehalten wurde, eben deswegen wohl kaum einen Antheil an der Duodecima erhalten haben können.

Unsere Forma, die im Übrigen diese Gebür fortbestehen lässt, sucht einen Missbrauch in der Erhebung derselben abzustellen. Die den Soldaten für das ganze Jahr ausgesetzten Competenzen wurden selbstverständlich nach und nach in einzelnen

Raten ausgezahlt: die Duodecima aber hatte man missbräuchlicher Weise nach ihrem ganzen Jahresbetrage pränumerando von der ersten Rate innezubehalten gesucht, so dass die Soldaten bei der ersten Ratenzahlung ganz leer ausgingen. Dieser Missbrauch wird für die Zukunft verboten: es soll vielmehr von jeder einzelnen zur Zahlung gelangenden Rate (ἐκ τῶν κατὰ μέρος διδομένων) ein Zwölftheil erhoben werden. Je nachdem die einzelne Rate von höherem oder geringeren Betrage ist, sind natürlich einerseits die den Soldaten verbleibenden $\frac{11}{12}$, andererseits das dem Dux u. s. w. zukommende $\frac{1}{12}$ von ungleichem Werthe, und diese Theilzahlen sind daher nur relative Zahlen, was unsere Forma durch ἀναλογία τῶν ἐκ τοῦ δημοσίου δοθέντων ausdrückt.

VII. Zu § 7.

Wie in der Militia togata ein Decemprimatus oder eine Decaprotia bekannt ist, so scheint aus unserem Paragraphen hervorzugehen, dass auch in der Armata militia Ähnliches vorkam. Ist der Text richtig gelesen, und ist das sonderbare ἰνσπεσάτου aus dem Lateinischen *inspectio* abzuleiten und sei es von dem täglichen Appell sei es von grösseren Revuen zu verstehen, so sollte bei diesen Inspectionen das Ausbleiben der in der Matrikel Voranstehenden, als der Ältesten und darum Schwachen und Unbrauchbaren, gestattet sein. Es war also ein Vorrecht derer, die nächstens ihre Zeit abgedient hatten und nach erlangter Missio in die Reihen der Veteranen übertraten. Die Zahl dieser Primi wird in unserer Forma auf 5 Procent der ganzen Truppenzahl festgesetzt, so dass also bei einem aus 200 Mann bestehenden Numerus die Decemprimi der Matrikel der gedachten Dispensation theilhaftig waren. Dass die Soldaten in den Matrikeln nach dem Dienstalter geführt wurden, ist bekannt: dass aber die Ersten oder Ältesten als Übergangsstufe zu den Veteranen bevorzugt waren, ist in unseren Quellen meines Wissens sonst nicht erwähnt.

VIII. Zu § 8.

In verschiedenen Constitutionen der römischen Kaiser wird eingeschärft, dass die Soldaten in ihren Standquartieren oder Lagern schlagfertig beisammen gehalten werden sollen: sie sollen, wie es am Schlusse des § 8 heisst, προσκαρτερεῖν τοῖς φοσσάτοις. Urlaubsertheilungen waren beschränkt, Verwendung zu nicht militärischen Zwecken untersagt. Ausnahmsweise gestattet unsere Forma, dass eine bestimmte Anzahl von Soldaten zu Dienstleistungen beim Dux abcommandirt werden soll, und zwar

15 zur Überbringung von Befehlen u. dgl.,
5 als ὀστιάριοι d. i. zur Stellung des Wachpostens,
7 zur Bewachung des öffentlichen Gefängnisses.

Diese 27 Soldaten sollen von den Numeri (nicht aus den Castra) gestellt werden, und zwar nicht von jedem einzelnen Numerus, sondern von sämmtlichen Numeri zusammengenommen. Die Vertheilung auf die einzelnen Numeri scheint nach den Umständen bewirkt worden zu sein. Wenn Krüger wegen des Ausdrucks ἀποκεκληρῶσθαι an eine Vertheilung unter die Numeri durch das Loos und eine Ausloosung innerhalb des Numerus denkt, so übersieht er, dass eine solche Art der Gestellung praktisch nicht ausführbar gewesen sein würde: und ἀποκληροῦσθαι bedeutet ähnlich wie das lateinische *sortiri* sehr häufig ein Zutheilwerden ohne alle Rücksicht auf Verloosung. An ein Loosen kann um so weniger gedacht werden, als bestimmt wird, dass die abzucommandirenden Soldaten aus derjenigen Mannschaft des Numerus ausgewählt werden sollen, welche zu Dienstleistungen (innerhalb der Truppe) bestimmt und zur Zeit des Kampfes nicht nothwendig ist. Als ein solcher Theil der Mannschaft wird die Schola der Circitoren und die noch unter ihnen stehende Mannschaft bezeichnet. Wie die Circitoren als abkömmlich angesehen werden können, ist nicht ganz klar: man vergleiche über dieselben Gothofred. ad l. 2 C. Th. de filiis militarium 7, 22.

IX. Zu § 9.

Nach Justinianeischem Rechte wird der Process vom Kläger durch Einreichung eines Klaglibells eingeleitet, worauf der Richter eine Vorladung des Beklagten erlässt, welche dem Letzteren durch einen Executor insinuirt wird, der hierfür gewisse Sporteln erhebt und *cautio judicio sisti* empfängt, oder den Beklagten, falls er dieselbe nicht leisten kann, in Gewahrsam nimmt. (Bethmann-Hollweg Gerichtsverf. u. Process S. 254 ff.) Eine verloren gegangene Constitution Justinian's hatte über die Höhe der dem Executor im Verhältniss zum Klagobject zu zahlenden Sporteln Bestimmungen getroffen: nach Theophil. IV, 6, 24 betrugen dieselben ein halbes *νόμισμα*, wenn das Klagobject sich bis auf 100 *νομίσματα* belief.

Mit dieser letzteren Bestimmung harmonirt so auffallend der Sportelsatz unseres § 9, dass man auf den ersten Blick geneigt ist in dem Worte, welches ich *ἐπίκουρον* lesen zu müssen geglaubt habe, vielmehr den Executor zu suchen. Allein *ἐκβιβαστὴν*, *ἐπείκτην*, *πράκτορα*, was den Executor bezeichnen würde, hat auf dem Steine sicherlich nicht gestanden, und *ἐπικείμενον*, *ἐπικεκριμένον*, *ἐπικεκλημένον*, was Krüger und Waddington vorgeschlagen haben, kann ebensowenig vom Executor verstanden werden. Bei näherer Betrachtung wird übrigens alsbald ersichtlich, dass vom Executor nicht die Rede ist. Denn bei dem Executor konnte Niemand eine Klage einreichen, noch konnte derselbe über eine Streitfrage selbst cognosciren, oder ohne Rücksicht auf die Stellung einer Bürgschaft Seitens des Verklagten denselben ohne Weiteres in Gewahrsam nehmen. Endlich ist gar nicht abzusehen, wie in einer die Civil- und Militär-Organisation einer einzelnen Provinz behandelnden Forma eine allgemeine Vorschrift über das gerichtliche Verfahren enthalten gewesen sein sollte.

Man wird vielmehr, wenn man bedenkt, dass der § 9 inmitten der die *στρατιῶται* und die *καστρησιανοὶ* betreffenden Bestimmungen steht, denselben nur von dem Falle verstehen können, wo gegen einen Soldaten in der Pentapolis Klage erhoben wird.

Die Klage gegen den Soldaten lässt unsere Forma angebracht

werden nach meiner Lesung bei dem ἐπίκουρος. Da zu des Kaisers Anastasius Zeiten die Soldaten auch in Civilsachen vor dem Militaris judex zu belangen waren (vgl. Hollweg S. 93 f.), so scheint man bei dem ἐπίκουρος an einen Militärbeamten denken zu müssen. Indessen es verordnet Anastasius in der L. 18 § 3 C. de re militari 12, 35 „Erit autem arbitrii atque aestimationis virorum spectabilium ducum, pro qualitate negotiorum vel *quantitate*, quae devotissimis militibus ab adversariis eorum ingeritur, vel suam audientiam interponere litigiis vel eorum discussionem dicatissimis principiis seu arbitris *in locis degentibus* committere." Zufolge dieser Bestimmung wird es dem Dux gestattet gewesen sein, Localbehörden die Cognition in minder wichtigen Civilsachen, auch wenn Soldaten belangt wurden, generell zu übertragen. Und dies scheint der Dux Daniel gethan zu haben, indem er dem ἐπίκουρος, der (wegen des ἔνθα) als eine Localbehörde erscheint, bei geringeren Objecten die Annahme von Klagen auch gegen Soldaten und die ἐξέτασις (*discussio*) derselben überliess. Unsere Forma würde alsdann nur diese Anordnung bestätigt und die Grenze der Competenz auf 100 Solidi und die Höhe der zu erhebenden Sporteln auf ½ Solidus festgesetzt haben. Ist diese Vermuthung richtig, so kann unter dem ἐπίκουρος wohl nur der Defensor civitatis verstanden werden. Dafür spricht die etymologische Bedeutung von ἐπίκουρος, wenn auch gewöhnlicher Defensor mit ἔκδικος übersetzt wird. Dafür spricht ferner, dass dem Defensor auch über Nichtsoldaten eine beschränkte Competenz zustand (nach l. 1 C. de defensoribus bis zu 50, nach Nov. 15 c. 3 bis zu 300 Solidi). Bedenken erregt nur der Schluss unseres Paragraphen, wo dem ἐπίκουρος das Recht gegeben zu sein scheint, den verklagten Soldaten in Gewahrsam zu nehmen: denn es ist undenkbar, dass eine städtische Civilbehörde einen Soldaten sollte haben in Haft nehmen können. Allein es ist zu beachten, dass es nicht heisst, der ἐπίκουρος solle den Verklagten in Gewahrsam nehmen (φυλάττειν), sondern dass nur gesagt ist, der Verklagte solle in Gewahrsam gehalten werden (φυλάττεσθαι); das konnte aber auch auf Requisition des ἐπίκουρος recht wohl durch die Militärbehörde geschehen.

Sehr bemerkenswerth ist der zweite Theil des § 9. Nachdem im ersten Theile bestimmt war, dass der ἐπίκουρος, wenn ein Soldat bei ihm bis zur Höhe von 100 Solidi verklagt werde, ½ Sol. an Sporteln erheben und über die Sache entscheiden solle, wird

im zweiten Theile fortgefahren: *εἰ δὲ μὴ* (wozu aus dem Vorhergehenden zu suppliren ist *αἰτιαθείη παρ' αὐτῷ μέχρι νομισμάτων ἑκατόν*), *παραυτὰ τὴν ὑπόθεσιν εἰσάγειν, καὶ τὸν αἰτιαθέντα φυλάττεσθαι.* Das Verfahren erscheint hier in mehrfacher Beziehung als ein von dem sonst bekannten abweichendes. Zuvörderst kann nach unserer Forma die Klage gegen den Soldaten bei dem *ἐπίκουρος* angebracht werden, auch wo das Object 100 *νομίσματα* übersteigt, der *ἐπίκουρος* also zur Entscheidung nicht competent ist, während sonst das Klaglibell bei dem competenten Gericht einzureichen ist. Sodann soll der *ἐπίκουρος*, wenn eine 100 Sol. übersteigende Klage bei ihm angebracht ist, dieselbe sofort *εἰσάγειν* (*inducere*) d. h. die Partheien und ihre Sache zur eigentlichen Verhandlung vor das Judicium ducianum bringen, während dies sonst durch den Executor innerhalb einer 10, später 20tägigen Frist nach erfolgter Ladung des Verklagten geschieht. Endlich es soll bis zum Ingressus in judicium ducianum der Verklagte in Gewahrsam gehalten werden, während dies sonst nur ausnahmeweise geschieht, wenn der Verklagte nicht genügende Caution für sein Erscheinen vor Gericht zu stellen vermag. Es mag dahin gestellt bleiben, ob diese Eigenthümlichkeiten darauf hindeuten, dass das Processverfahren zu des Anastasius Zeiten von dem unter Justinian üblichen in Etwas abwich, oder ob dieselben localer Natur sind und damit zusammenhängen, dass in der Pentapolis wegen der Schwierigkeiten des Verkehrs Erleichterungen des regelmässigen Verfahrens gebräuchlich geworden waren und dass von Cautionen des Verklagten bei Soldaten von vornherein abgesehen wurde.

X. Zu § 10.

Dieser Paragraph handelt von der Einquartierung in den Castra.

Unter dem Schutze der Castra, die zum Theil Castelle d. i. Burgen mit Thürmen waren, zum Theil, wie Ritter zur Nov. Theodosii de ambitu bemerkt, „loca fossa circumdata, in quibus milites casis seu scenis extructis excubabant," pflegten sich neben den Castrensiani auch Nichtsoldaten, Händler u. dergl. anzusiedeln. Diese *ἰδιῶται* (*privati*) sollen durchreisenden Beamten und durch-

marschirenden Soldaten vorzugsweise je nach den Raumverhältnissen ihrer Wohngebäude Quartier gewähren, jedoch δίχα διατροφῆς, d. h. so, ut nihil ab hospite quod vel hominum vel animalium pascuis necessarium creditur postuletur (l. 5 C. de metatis 12, 40). Wenn aber die Gebäude der Privaten nicht ausreichen, so sollen die Soldaten d. i. die Castrensiani die Durchreisenden oder Durchmarschirenden in die Castra selbst aufnehmen.

Den Schluss des Paragraphen ist mir zu enträthseln nicht gelungen. Man könnte vermuthen, dass hier eine ähnliche Bestimmung gestanden habe, wie die in l. 9 C. de metatis 12, 40: Omnes, qui metata in suis domibus praestant, ... nullam vel pensionis vel discussionis domus gratia molestiam sustinere cogantur. Indessen eine Ergänzung der Lücken in diesem Sinne ist kaum möglich und um so bedenklicher, als die versuchte Lesung der noch erkennbaren Buchstaben grösstentheils zweifelhaft ist.

XI. Zu § 11.

Der § 11 schreibt den Castrensiani vor, dass sie sich nur mit äusserster Vorsicht auf einen Handelsverkehr mit den angrenzenden Stämmen einlassen sollen. Sie sollen nicht des Einkaufs halber (συνωνῆς χάριν) zu denselben reisen, noch Tauschhandel mit ihnen treiben (τὰ ἀλλάγματα πρὸς αὐτοὺς τιθέναι, wohl auf Grenzmärkten). Sie sollen vielmehr die zu denselben führenden Wege bewachen und Niemand ohne einen vom Dux auszustellenden Pass (πρόσταγμα) zu denselben reisen lassen.

Bemerkenswerth ist bei Gelegenheit dieser Bestimmungen die Gegenüberstellung von ῥωμαῖοι, μάκαι und βάρβαροι. Ῥωμαῖοι heissen die Reichsunterthanen, βάρβαροι die nicht unterworfenen, unabhängigen Völkerschaften. Als ein Mittelglied zwischen jenen und diesen treten die Μάκαι auf, eine Völkerschaft an der grossen Syrte, welche mehrfach [1]) erwähnt wird, und vielleicht mit den Μακάται, Μάζικες (vgl. Gothofred. ad l. 1 C. Theod. de Saturianis 7, 19, 1)

[1]) Krüger und Waddington citiren Herodot IV, 175, Scylax, Plinius V, 34 und Ptolemaeus IV, 3, 27.

identisch ist. Sie standen offenbar in einem näheren Verhältnisse zu dem römischen Reiche, da ihnen im Gegensatze zu den Barbaren der Verkehr mit der Pentapolis auf Grund eines Erlaubnissscheines ihres Präfecten gestattet wird. Sie sind daher wohl zu der Kategorie der föderirten Gentiles zu rechnen, die das Commercium aber nicht das Connubium hatten: Gothofredus handelt von denselben bei l. 1 C. Theod. de nuptiis gentilium (3, 14), l. 1 C. Theod. de terris limitan. (7, 15) und l. 62 C. Theod. de appellat. (11, 30), jedoch indem er die aus Barbaren recrutirten Truppentheile und die föderirten Völkerschaften nicht gehörig von einander unterscheidet.

XII. Zu § 12 und 13.

Hier wird nochmals eingeschärft, dass den Soldaten ihre Competenzen ohne ungesetzliche Schmälerung zu verabreichen sind, und dass die Übertreter der in der Forma enthaltenen Bestimmungen einer Geldstrafe verfallen sollen. Was diese Geldstrafe betrifft, so ist es die höchste vorkommende, und deren Höhe — 50 Pfund Goldes oder 3600 Solidi — hier auffallend. In der Wetzsteinschen Inschrift Nr. 66 scheint nur ein πρόστιμον von 5 Pfund Goldes oder 360 Solidi angedroht zu sein, und auch diese Summe mochte von straffälligen Unterbeamten nur selten beigetrieben werden können. Die eingezogenen Strafgelder sollen übrigens περὶ τὴν τῶν ὅρων ἐπιμέλειαν verwendet werden. Regel ist allerdings, dass Geldstrafen in das Aerarium abzuführen sind (vgl. l. 5 C. de modo mulctarum 1, 54); aber wie der Judex, der eine Multa verhängte, die Verwendung derselben zum Besten von Opera publica u. dergl. aussprechen konnte, so haben auch die Gesetze, welche Multas androhten, deren Verwendung zu bestimmten öffentlichen Zwecken vielfach angeordnet. So bestimmt nun auch unsere Forma die Verwendung der einkommenden Strafgelder zur Refectio limitum (— wie sich die Nov. Theodosii 24 § 3 ausdrückt —), worunter wohl die Reparatur und Verstärkung der die Grenze deckenden Castra zu verstehen ist.

XIII. Zur Notitia in § 14.

Krüger hat hier eine ähnliche Notitia vor sich zu haben geglaubt, wie die für die Duces Africae in l. 2 C. de off. PP. Africae aufgestellte, und hat demzufolge den Betrag, welcher dem Assessor u. s. w. in unserem Schlussparagraphen angewiesen wird, als dessen Gehalt betrachtet und mit den sonst bekannten Sätzen für die Gehalte dieser Beamten in Übereinstimmung zu bringen gesucht. Allein wir haben hier eine Notitia ganz anderer Art vor uns. Wie Nov. 8 eine Γνῶσις τῆς παρ' ἑκάστης τῶν ὑποτεταγμένων ἀρχῶν ὀφειλούσης παρέχεσθαι λόγῳ συνηθειῶν ποσότητος enthält, so wird uns hier eine Notitia von den Consuetudines gegeben, welche die Soldaten der 5 Numeri jährlich den Officialen des Dux nach deren Rang (ἀξία = βαθμός) zu gewähren hatten. Die Jahresgehalte (τὰ ἐπέτεια) der Officialen waren bereits in § 2 auf zusammen 40 Annonae und 40 Capita normirt: die in unserer Notitia angeführten Geldbeträge haben mit diesen Annonae und Capita nichts zu thun. Dagegen war zwar in § 2. 4. 5. 12 Einiges zur Einschränkung der üblichen Consuetudines (εἰς μείωσιν τῶν συνηθειῶν) bestimmt, aber eine detaillirte Angabe der noch fortzuentrichtenden Consuetudines fehlte in den voranstehenden Paragraphen. Eine solche enthält nun zum Schlusse unsere Notitia.

Ich verzichte darauf, auf das Einzelne einzugehen, und zwar um so lieber, als der Gegenstand wenig erquicklich ist und das von Waddington und Krüger Beigebrachte im Wesentlichen genügt. Ich bemerke nur noch, dass unsere Γνῶσις in zwei Theile zerfällt. Zuerst (Z. 1—10) ist die Rede von den Consuetudines, welche die Soldaten der 5 Numeri jährlich in ein für allemal bestimmter Summe ohne Beziehung auf specielle Veranlassungen an Mitglieder des Officium zu zahlen haben. Sodann (Z. 11—25) werden die Beträge aufgezählt, welche den eigentlichen Bureaubeamten des Officiums (— der eigentlichen τάξις, und insbesondere dem Numerarius und Primiscrinius —) als Strenae oder für gewisse Amtshandlungen entrichtet werden sollen. Die Gebüren der letzten Art waren wohl nicht allein von den Soldaten der Numeri, sondern wenigstens theilweise auch — ja zum Theil ausschliesslich — von den Castra und Castrensiani zu entrichten.

B.

Ein Erlass des Praefectus Praetorio Dioscorus vom Jahre 472 oder 475.

Richard Pococke hat im Jahre 1752 in dem Inscriptionum antiquarum graecarum et latinarum liber p. 66 sq. eine zu Mylasa in der Eparchie Caria „Basi templi Augusti et Romae" eingegrabene Inschrift nach einer ziemlich mangelhaften und offenbar flüchtigen Abschrift publicirt. Diese Publication ist in Böckh Corpus Inscript. Graec. T. III p. 479 unter Nr. 2712 reproducirt, restituirt und commentirt worden: den restituirten Text hat daraus Haenel in seinem Corpus legum T. II p. 280 wieder abdrucken lassen. Restitution und Commentar sind jedoch so wenig befriedigend, dass ich es für der Mühe werth halte noch einmal auf die Inschrift zurückzukommen, zumal durch sie meine Abhandlung über die Edicta Praefectorum Praetorio und die Ausgabe der erhaltenen Formae derselben in meinen Ἀνέκδοτα (Lips. 1843) p. 227 sqq. zu vervollständigen ist.

Ich reproducire zunächst den Abdruck bei Pococke und gebe zwischen den Zeilen meine Lesung unter Beibehaltung der in der Inschrift befolgten Orthographie, jedoch mit Accenten, ἰῶτα subscriptum und Interpunction.

1. ΥΛΕΙΑΛΟΥΣΠ . ΡΙΣΕΟΣΔ . . . . . ΜΕΓΑΛΟΠΡΕ . . ΜΙΧΟΣΙΩΙ
Φλ. Ἐλιανὸς[1]) Δωρόθεος Δ[ιόσκορος][2]) μεγαλοπρε.[3]) ἔπαρχος τῶν
. . . . ΛΝΠΡΕΤΩΡΙΩΝΥΦΛ . ΒΟΗΘΟΣ
[ἱερ]ῶν πρετωρίων. Φλ. Βοηθός[4])

2. ΘΕΟΔΟΥΛΟΣΤΟΝΛΟΓΟΝΠΟΙΟΜΕΝΟΣΙΥΠΕΡΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ
Θεόδουλος, τὸν λόγον ποιόμενος[5]) ὑπὲρ Ἀλεξάνδρου
ΤΟΥΜΕΙ / . . . ΟΠΡΕΚΟΜΕΤΩΝΤΩΝΘΙΩΝΠΡΙΟΥΑΤΩΓΕΝΙΚΟΥ
τοῦ μεγα[λ]οπρε.[6]) κόμετος τῶν θίων πριουάτων γενικοῦ
ΚΟΥΡΑΤΟΡΟΣΤΩΝΠΡΟΣ . . . . . ΤΙΝ
κουράτορος τῶν προσ[ηκόν]των

3. ΠΡΑΓΜΑΤΩΝΠΛΑΚΙΔΙΑΤΗΕΠΙΦΑΝΕΣΤΑΤΗΚΑΙΙΩΑΝΝΟΥΤΟΥ
πραγμάτων Πλακιδίᾳ τῇ ἐπιφανεστάτῃ καὶ Ἰωάννου τοῦ
ΛΑΜΠΡΕΦΡΟΝΤΙΖΟΝΤΟΣΚΑΙΑΥΤΟΥΠΡΑΓΜΑΤΩΝΤΗΣΑΥΤΗΣ
λαμπρο.[7]) φροντίζοντος καὶ αὐτοῦ πραγμάτων τῆς αὐτῆς
ΕΠΙΦΑΝΕΣΤΑΤΗΣΟΙΚΙΡΣΕΙΣΟΔΟΝ
ἐπιφανεστάτης οἰκίας εἴσοδον

4. ΠΟΙΗΣΑΜΕΝΟΣΕΙΣΤΟΗΜΕΤΕΡΟΝΔΙΚΑΣΤΗΡΙΟΝΑΤΟΠΩΤΑ
ποιησάμενος εἰς τὸ ἡμέτερον δικαστήριον ἀτοπωτά-
ΤΗΝΗΜΙΝΠΡΟΣΗΝΓΙΛΕΝΠΡΑΞΕΩΝΤΕΛΟΥΝΤΩΝΕΙΣΤΟ
την ἡμῖν προσήνγιλεν πρᾶξιν τῶν τελούντων εἰς τὸ
Β . Υ . Τ . . . ΥΔΙΑΤΩΝ
πριουάτον ὑποδεκτῶν·

5. ΚΟΜΙΖΟΜΕΝΟΥΣΓΑΡΑΥΤΟΥΣΕΘΙΣΕΝΠΑΡΑΤΩΝΣΥΝΤΕΛΩΝ
κομιζομένους γὰρ αὐτοὺς ἔφησεν παρὰ τῶν συντελῶν
ΤΑΔΗΜΟΣΙΑΧΡΗΜΑΤΑΜΕΤΑΠΑΝΟΥΡΓΙΑΣΚΕΤΕΧΝΗΣΤΑΣ
τὰ δημόσια χρήματα μετὰ πανουργίας κὲ τέχνης τὰς

---

[1]) Ob diese Restitution richtig ist, stelle ich anheim.

[2]) Diese Ergänzung wird weiter unten ihre Rechtfertigung finden.

[3]) Abkürzung für μεγαλοπρεπέστατος.

[4]) Zur Inscription sind die ähnlichen Inscriptionen der Nov. 166. 167 zu vergleichen. Βοηθός bedeutet nicht den Adjutor, sondern ist der Name eines Oberbeamten des Officiums.

[5]) ποιούμενος?

[6]) Abkürzung für μεγαλοπρεπεστάτου.

[7]) Abkürzung für λαμπροτάτου.

ΠΛΗΡΩΤΙΚΑΣΑΠΟΔΙΞΙΣΤΟΥΤΟΙΣΠΡΟΣΙΕΣΘΕΜΕΤΕΙΝΖΥΓΟ
πληρωτικὰς ἀποδίξις τούτοις προσίεσθε, μήτε τῶν ζυγο-
6. ΚΕΦΑΛΩΝΥΠΕΡΩΝΤΑΣΑΠΕΤΗΣΙΣΠΟΙΟΥΝΤΕΣΜΗΤΕΤΩΝ
κεφάλων ὑπὲρ ὧν τὰς ἀπετήσις ποιοῦντε μήτε τῶν
ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝΧΡΗΜΑΤΩΝΗΕΙΔΩΝΤΑΥΤΕΣΕΝΤΙΘΕΣΕΕΝ
καταβαλλομένων χρημάτων ἢ εἰδῶν ταύτες ἐντιθέντας
ΤΕΣΠΟΣΟΤΗΤΑΤΟΥΤΩΤΑΡΤΩΤΡΟΠΩΣΥΝΚΡΥΠΤΙΝΕΠΙΧΙ
τὴν ποσότητα· τούτῳ γὰρ τῷ τρόπῳ συνκρύπτιν ἐπιχι-
ΡΟΙΝΤΑΣ
ροῦντας
7. ΤΗΝΕΝΤΟΙΣΥΠΕΡΠΡΑΞΙΟΙΣΤΩΝΠΛΕΟΝΕΞΙΑΝΤΑΥΤΑΔΙ
τὴν ἐν τοῖς ὑπερπραξίοις [αὐ]τῶν πλεονεξίαν. ταῦτα δι-
ΔΑΞΑΣΕΞΙΤΥΠΟΝΕΠΙΤΟΥΤΩΓΑΡΗΜΩΝΔΟΘΗΝΕΝΚΑΤΑΤΗΣ
δάξας ἐξ[ήτ]ι τύπον ἐπὶ τούτῳ παρ' ἡμῶν δοθῆνε. ἔπιτα τῆς
ΗΜΕΤΕΡΑΣΤΑΞΕΣΩΟΔΙΑΔΑΞΑΣΗΣΠΟΥΣΕΟΝΤΟΝΤΗΣΜΕΓΑ
ἡμετέρας τάξεως διδαξάσης Πουσῆον[1]) *τὸν τῆς μεγα-*
ΛΟΠΡΕΠΟΥΣΜΝΗΜΗΣ
λοπρεπούς μνήμης,
8. ΗΝΙΚΑΤΟΝΥΜΕΤΕΡΟΝΔΙΕΚΟΣΜΙΘΡΟΝΟΝΟΝΕΝΙ . . . ΚΟΝ
ἡνίκα τὸν ἡμέτερον — διεκόσμι θρόνον, γενικὸν
ΔΕΔΩΚΕΝΕΤΥΠΟΝΤΟΝΒΟΥΛΟΜΕΝΟΝΤΟΥΣΕΚΑΣΤΑΧΟΥ
δεδωκένε τύπον τὸν βουλόμενον τοὺς ἑκασταχοῦ
ΠΟΛΙΤΕΥ. ΟΜΕΝΟΥΣΚΕΥΠΟΔΕΚΤΑΣΤΕΣΠΑΡΑΥΤΩΕΓΔΙΔΟ
πολιτευομένους κὲ ὑποδέκτας τῆς παρ' αὐτῶ[ν] ἐγδιδο-
ΜΕΝΕΣΠΛΗΝΑΡΙΕΣΑΠΟΔΙΞΕΣΙΝΕΝΤΙΘΕΝΕ
μένες πληναρίες ἀποδίξεσιν ἐντιθένε
9. ΤΩΝΤΕΖΥΓΟΚΕΦΑΛΩΝΚΕΠΩΝΥΠΕΒ:ΥΓΩΝΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ
τῶν τε ζυγοκεφάλων κὲ τῶν ὑπὲρ [α]ὐτῶν [κ]αταβαλλομένων
ΕΙΔΩΝΗΧΡΗΜΑΤΩΝΠΟΣΟΤΗΤΑΠΡΟΣΕΤΑΞΑΜΕΝΤΟΥΣΜΕΝ
εἰδῶν ἢ χρημάτων ποσότητα· προσετάξαμεν τοὺς μὲν
ΤΟ. ΙΠΟΥΣΤΟΥΤΟΥΣΥΠΕΡΤΕΤΩΔΗΜΟΣΙΩΝΚΕΠΩΝΣΥΝΤΕ
τύπους τούτους ὑπέρ τε τῶ[ν] δημοσίων κὲ τῶν συντε-
ΛΩΝΚΑΛΩΣΚΕΣΥΝΦΕΡΟΝΤΩΣΕΧΟΝ
λῶν καλῶς κὲ συνφεροντως ἔχον-

[1]) Im Corp. Inscr. wird λεόντιον zu lesen vorgeschlagen: man sieht nicht warum.

10. ΙοτΑΣΠΑΝΤΙΦΥΛΑΚΤΕΣΘΕΠΡΟΤΟΥ . . . . ΙΝΤΟΣΠΑΡΑΒΕΝΙΩΝ
τας παντὶ φυλάκτεσθε τρόπῳ, [τῶν] αὐτοὺς παραβεν[όν]των
ΠΡΟΣΔΕΥΟΜΕΝΩΤΟΝΕΣΧΑΤΟΝΚΙΝΔΥΝΟΝΠΡΟΤΙΘΕΣΘΕΔΙ
προσδοκωμένω[ν] τὸν ἔσχατον κίνδυνον· προτίθεσθε δὲ
ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑΤΟΥΤΟΥΣΠΑΣΙΝ.Τ.ΝΤΑΩΣΤΕΚΕΠΟΥΣΟΙΚΟΥΝ
διατάγματα τούτους πᾶσιν [δ]ῃ[λοῦ]ντα[1]), ὥστε κὲ τοὺς οἰκοῦν-
ΤΑΣΤΑΣΑΚΕΛΟΥΓΕΝΑΤΡΟΙΣΟΝΤΑΣ
τας τὰ σὰ[2]) κὲ τοὺς ἐν ἀγροῖς ὄντας

11. . . ΑΩΜΕΣΠΡΟΗΚΙΝΑΥΤΟΥΣΚΑΤΑΤΟΙ . . . . . ΕΜΑΝΤΡΟΠΟΝ
[γ]νῶνε, προ[σ]ήκιν αὐτοὺς κατὰ τὸν [τυπωθ]έντα τρόπον
¯Λ . ΓΛ . ΜΙΞΙΣΕΓΔΙΔΟΝΕΤΕΚΕΚΟ . . . . ϽΕΤΑΣΜΕΝΤΟΙΤΑΞΙΣ
τὰ[ς] ἀ[πο]δίξις ἐγδιδόνε τε κὲ κο[μίζεσ]θε· τὰς μέντοι τάξις
ΚΕΤΑΒΟΥΛΕΥΤΗΡΙΑΠΑΡΑΤΟΙΣΗΓΟΥΜΕ . . . . . ¯ΓΑΡΧΙΩΝ
κὲ τὰ βουλευτήρια παρὰ τοῖς ἡγουμέ[νοις τῶν] ἐπαρχιῶν
ΚΑΤΑΤΙΘΕΣΘΕΟΤΙΔΗΠΑΡΑΦ . . . . . ΟΥΣΙΝΤΟΥΤΟΥΣ
κατατίθεσθε, ὅτι δὴ παραφ[υλάκτ]ουσιν τούτους

12. . . ΣΤΥΠΟΥΣΚΕΚΑΘΟΝΑ . ΗΠΑΡΑΒΗ . . . . . .
[τοὺ]ς τύπους κὲ μαθόντ[ε]ς παραβα[θῆναι αὐτοὺς μηνύουσιν, δη-
. . . . ΟΤΙΔΙΑΝΑ . . ΟΡΑΣΠΑΝΤ . . . ΝΑΝ . . ΦΕΡΟΜΕΝΩΝ¯ . . . . .
λον]ότι δι' ἀνα[φ]ορᾶς, πάντ[ω]ν ἀν[α]φερομένων π[ρὸς
. . . . . ΠΡΟΤΑΤΟΥΣΑΡΧΟΝΤΑΣΤΩΝ . . . . . ΤΟΝΤΑΣΠΟ
τοὺς λαμ]προτάτους ἄρχοντας τῶν [ἐπαρχιῶν ἢ] τοὺς τὰς πό-
ΛΙΕΣΔΙΚΟΥΝΤΑΣΗΠΡΟΣΕΛΕ . . . . . ΓΥΠΟ
λιες δι[οι]κοῦντας ἢ πρὸς ἐκδ[ίκου]ς ὑπὸ

13. . . . . ΜΕΝΦΟΜΕΝΩΝΤΟΜΗΓΙΓΝΕΣΘΕΤΑ . . . . . .
[τῶν] μενφομένων τὸ μὴ γίγνεσθε τὰ [τυπωθέντα· τὸν δὲ ἄρ-
. . . . . ΛΜΗΦΡΟΝΤΙΣΙΕΝΚΕ . ΑΡΑΙΙΙΚΕΙΑΣΕΝΚΑΙΑ . . . . . ΤΟ
χοντα, ε]ἰ μὴ φροντίσιεν κὲ [π]αρασκευάσ[ι]εν κατὰ [ταῦτα συν]τό-

---

[1]) Oder vielleicht διὰ [προσ]τάγματα πᾶσι στ[α]λ[έ]ντα?

[2]) So nach Pococke. Indessen es ist diese Lesung hier, wo es sich noch um allgemeine Bestimmungen handelt, ebensowenig dem Sinne angemessen, als wenn man τὰ μύλασα (nach dem Fundorte der Inschrift) oder διοικοῦντας τὰ σὰ zu lesen vorschlagen wollte. Der Sinn verlangt τὰς πόλεις oder πόλιες.

ΜΟΥΣΤΑΣΑΠΟΑΞΙΣΤ . . . . . ΙΙΡΩΝΧΡΥΣΟΥΕΠΙΤΙΜΙΟΝΥΠΟ
μους τὰς ἀποδ[ίξις, τ]ριῶν λ]ιτρῶν χρυσοῦ ἐπιτίμιον ὑπο-
ΣΤΗΝΕΕΙΝΑΔΕΜΗΙΙΙΟΣΒΡΑ . ΥΠΝΑ . . . .
στῆνε. ἵνα δὲ μὴ πρὸς βρα[χ]ύ τινα [τῇ ἀπ]-

14. ΑΤΗΤΑΝΤΟΥΣΟΥΤΩΣΔΙΑΙ . . . . . — —[1]) ΕΡεΩ . . . . . .
άτῃ τῶν τοὺς οὕτως διατ[αχ]θέντας τύπους μὴ στ]εργόν[των ὑπο-
. . . . ΑΡΑΜΕΛΗΘΗΥΠΑΡΕΚΕΛΕΣΑΜΕΘΑ . . . . . ΙΙΣΙΙΗΤΡΙΠΟ
δεκτῶν π]αραμεληθῇ, παρεκελε[υ]τάμεθα [ἐντὸς τ]ῆς μητροπό-
ΛΕΩΣ . ΦΡΟΔΙΤΗΣΣΗΣΛΑΜΠΡΟΤΗΤΟΣΚΕΤΗΣΕΞΥΠΗΡΕ
λεως φρο[ντί]δι τῆς σῆς λαμπρότητος[2]) *καὶ τῆς ἐξυπηρε-*
ΤΟΥΜ . .
τουμέν -

15. . . . ΟΙΤΑΞΕΩΛΙΘΩΗΧΑΛΚΩΤΟΝΙΥΝΕΤΕΡΟΝΕΝ . . . . . [3])
[ης σ]οι τάξεω[ς] λίθῳ ἢ χαλκῷ τὸν ἡμέτερον [γ]ενι[κὸν τύ-
. . ΟΝΑΠΑΣΙΝΔΗΛΟΝΠΡΟΚΙΣΘΑΙΤΟΙΣΤΑ . . . ΟΥΤΙΩΚΑΙΜΕΤΑ
π]ον ἅπασιν δῆλον προκῖσθαι τοῖς πα[ρ]οῦσιν καὶ μετὰ
ΤΑΥΤΑΓΕΝΗΤΟΜΕΝΟΣΠΡΟΓΑΝΕΡΕΣΙΝΠΑΝΙΚΑΚΟΤΕΚ
ταῦτα γενησομένο[ι]ς πρὸς ἀνέρεσιν πάσης κακοτεχ-
ΝΙΑΣΙ
νίας

16. . . . ΕΘΕΝΕΝΟΝΩΝΤΑ . ΑΠΟΔΙΞΙΣΤΟΙΣΣΥΝΤΕΛΕΣ . . ΝΣΙ . . .
[τῶν ἐκτ]ιθεμένων τὰ[ς] ἀποδίξις τοῖς συντελέσ[ι]ν δι[ὰ
. . . . . [3]) ΙΣΕΝΟΜΕΣΗΛΗΗΚΑΙΓΙΓΝΟΜΕΝΔ . . . . . ΔΗΜΟ
τ]ὰς [γ]ενομέ[να]ς ἤδη ἢ καὶ γιγνομένα[ς τῶν] δημο-
ΣΙΩΝΧΡΗΜΑΤΩΝΚΑΤΑΒΟΛ . . . . . ΙΗΤ . . ΥΝΗΣΗ
σίων χρημάτων καταβολ[άς. τοιγαρο]ῦν ἡ σὴ
ΣΤΕΡ . Ο
λαμπρό-

---

[1]) Diese Gedankenstriche sollen wohl einen Defect im Steine bezeichnen, den zu überspringen der Steinhauer genöthigt war. Der Defect hat sich wahrscheinlich bis in die beiden folgenden Zeilen erstreckt, obwohl Pococke dies nicht angiebt, sondern dort vielmehr Punkte setzt.

[2]) Im Corp. Inscr. wird vorgeschlagen: *μητροπόλεως ἀφροδίτης τῆς λαμπροτάτης.*

[3]) Dass hier weniger Buchstaben ergänzt sind, als Punkte bei Pococke stehen, rechtfertigt sich aus dem in Anm. 1 Gesagten.

17. ΔΕ . . . . . ΤΕΟΣΤΑΙΜΑΣΠΟΥΔΑΤΑΤΩ
[της[1]) τὸ παρὸν] δε[ξαμένη] *πρόσταγμα σπουδασάτω*
ΤΑΓ . . . . . ΠΩΘΕΝΤΑ . . . . . ΒΑΛΛΟΥΝΕΤΗΝΕ . . . . . .
τὰ π[αρ᾽ ἡμῶν τυ]πωθέντα [ἔργῳ πα]ραδοῦνε . . . . .
. . . ΜΕΤΑΤΗΜΕ . . . . ΙΙΗΑΥΤ . . . . . Ν . ΚΙΝΙΣΙΝΠΡΟΣ
. . . . . *πρὸς*
ΕΑΡΤΟΠΑΣΙΝΙ . .
γὰρ τὸ πᾶσιν τ[ρό]-[2])

18. ΤΑΕΡΙΩΠΑΡΑΔΟΥΝΑΙΤΗ . . . . . ΜΙΑΤΗΠ . . . . . ΕΤΗΙ
ποις ἔργῳ παραδοῦναι . . . . . .
ΑΞΗΙΟΡΩΝΜΙΝΗΚΙΝΙΣΙΝΠΡΟΣΓΑΡΤΟΠΑΣΙΝΤΡΟΠΟΙΣΤΑ
. . . . . *πρὸς γὰρ τὸ πᾶσιν τρόποις τὰ*
. . . . . ΠΩΘΕΝΤΑΕΡΓΩΠΑΡΑΔΟΘΗ
[παρ᾽ ἡμῶν τυ]πωθέντα ἔργῳ παραδοθῆ-

19. . . . . ΤΕΣΤΙΛΑΜΕΝΤΑΞΕΩΣΑ . ΦΙΝ . ΘΕΝΤΕΙΑ
[νε ἐκ τῆς ἡμετέρας ἀ]πεστίλαμεν *τάξεως* ἀ[λ]φῖν[ον][3]), *θέντες*
ΑΥΤΩΚΕΖΩ . . . . . ΑΡΧΟΝΩΝΑΦΙΡΕΣΙΝΕΙΜΑΕΝΤΟ . ΚΑΛΑΝ
αὐτῷ κὲ ζώ[ντης κὲ ὑπ]αρχόν[τ]ων ἀφέρεσιν, εἰ μὴ ἐντὸ[ς] καλαν-
ΔΩΝΔΕΚΕΝΒ . . ΠΕΡΑΣ . . . . . ΠΑΡΗΜΩΝΠΡΟΣΤΕ
δῶν δεκενβρ. πέρας [ἐπιθήσῃ τοῖς] παρ᾽ ἡμῶν προστε-
ΤΑΓΜΕΜΟΙΣΚΑΙΑΝ
ταγμένοις καὶ ἀν-

20. . . . . ΜΕΤΕΡΑΔΙΚΑΣΤΗΡΙΑΔΕΔΟΥΣΑΣΤΑΠΑΡ
[αφορὰς ποιήσῃ εἰς τὰ ἡ]μέτερα δικαστήρια δηλούσας τὰ παρ᾽
ΗΜΩΝΙΙι . . . ΣΙΕΤΕΤΑΓΜΕΝΑΕΡΓΩΠΑΡΑΔΕΔΟΣΘΑΙ
ἡμῶν προστεταγμένα ἔργῳ παραδεδόσθαι.

---

[1]) στερρότης würde ganz ungewöhnlich sein.

[2]) Es ist einleuchtend, dass sich der Steinhauer versehen hat, und die Worte ἔργῳ παραδοῦναι bis πρὸς γὰρ τὸ πᾶσιν τρόποις irrthümlich wiederholt. Obwohl sonach eine doppelte Lesung vorliegt, so hat mir doch eine befriedigende Restitution der Stelle nicht gelingen wollen.

[3]) So heisst es am Schlusse der Forma περὶ ἐπιβολῶν (Nov. 166): ταύτης γὰρ ἕνεκα τῆς αἰτίας καὶ νικομήδης ἐκ τῆς ἡμετέρας ἀπέσταλται τάξεως.

Die vorstehende Inschrift giebt uns den Erlass eines Praefectus Praetorio an einen Praeses provinciae, welcher den Rang eines Clarissimus (λαμπρότατος) hatte. Dass wir an den Praefectus Praetorio Orientis zu denken haben, ergiebt schon der Fundort der Inschrift: ebenso die Erwähnung der orientalischen ζυγοκέφαλα (vgl. meine Abhandlung „Zur Kenntniss des römischen Steuerwesens in der Kaiserzeit" in den Mémoires der Petersburger Akademie T. VI vom Jahre 1863 Nr. 9). Der Fundort der Inschrift weist auch darauf hin, dass der Adressat der Statthalter der Eparchie Caria gewesen sein muss, da Mylasa in derselben liegt. In der Notitia dignitatum c. 1 erscheint als Statthalter von Caria ein einfacher Praeses, bei Hierocles (ed. Parthey p. 32) aber und in der Notitia hinter Nov. 8 ein Consularis, der höheren Rang hatte. Unser Erlass stammt also aus der Zwischenzeit, wo der Statthalter von Caria noch vom Range eines Clarissimus war.

Veranlasst ist der Erlass durch einen Antrag der Verwalter der ἐπιφανεστάτη οἰκία Πλακιδίας. Von der Domus Placidiae, einer Stiftung der Tochter des Kaisers Theodosius des Grossen, handelt Ducange in der Constantinopolis Christiana ed. Venet. p. 103. 112. Wie nach der Notitia dignitatum die Divinae domus überhaupt, so stand in älterer Zeit auch diese Stiftung unter dem Comes rerum privatarum, der selbst γενικὸς κουράτωρ derselben war und einen besonderen Curator zu seinem Unterbeamten hatte. Solche Curatores Placidiae kommen mehrfach vor: in den Zeiten von Justinus I. bis zu Phokas finden sich als solche erwähnt Zimarchus, Thomas, Constantinus, Photius. Der in unserem Erlasse genannte Ioannes kommt sonst nicht vor, ebensowenig wird anderwärts ein Alexander Comes rerum privatarum erwähnt. Aber die Zeit, welcher sie angehörten, lässt sich annähernd bestimmen. Es hat nämlich der Kaiser Anastasius den Geschäftskreis, welcher bis dahin allein von dem Comes rerum privatarum geleitet wurde, zwischen diesem und einem neu geschaffenen Comes sacri patrimonii getheilt; ist auch die Art der Theilung nicht genau bekannt, so führt doch der Umstand, dass Lydus (de magistr. 2, 27) dem letzteren die Verwaltung der kaiserlichen περιουσία ἐκ προγόνων zuschreibt, und dass in l. 1 C. de off. comit. sacri patrim. 1, 34 von den seiner Verwaltung unterliegenden γεωργοὶ πάροικοι und ἐμφυτευταὶ die Rede ist, im Zusammenhalte mit dem Vorkommen von χωρία πατριμόνια in der Eparchie Caria (Hierocles ed. Parthey p. 33) zu

der gewiss wahrscheinlichen Vermuthung, dass seit der angeführten neuen Organisation des Kaisers Anastasius die Domus divinae und insbesondere die Domus Placidiae, welcher die Einkünfte aus eben jenen χωρία πατριμόνια in Caria zugeflossen zu sein scheinen, unter die Disposition des Comes patrimonii gestellt worden waren. Wenn also in unserem Erlasse der Comes rerum privatarum Alexander noch als Chef der Verwaltung der Domus Placidiae erscheint, so muss derselbe vor der gedachten Neuorganisation gelebt haben. Auf dieselbe Zeit führt auch der Umstand, dass in unserem Erlasse noch die Curien (τὰ βουλευτήρια) und die Officia (αἱ τάξεις) mit der Steuererhebung betraut erscheinen, der Kaiser Anastasius aber nach Euagrius 3, 42 den Curien die Steuererhebung genommen und auf Vindices übertragen haben soll.

Geht aus dem bisher Gesagten hervor, dass unser Erlass nicht jünger sein kann, als der Anfang der Regierung des Kaisers Anastasius (491—518), so erhellt andererseits, dass er nicht über das Jahr 465 zurückdatiren kann. Denn der in dem Erlasse erwähnte Pusaeus illustris memoriae, qui thronum praefecturae condecoravit, war Praefectus Praetorio Orientis im Jahre 465, wie sich aus den Inscriptionen und Subscriptionen von l. 1 C. 1, 36 und l. 3 C. 10, 44 ergiebt.

Es lässt sich aber noch genauer bestimmen, welchen Jahren unser Erlass angehört. Von dem Hauptnamen des Praefectus Praetorio Orientis, von welchem derselbe ergangen ist, ist bei Pococke zwar nur der Anfangsbuchstabe — ein Δ — erhalten. Geht man aber die Reihenfolge der Präfecten von 466 bis 518 durch, so begegnet man nur einem einzigen, dessen Name mit einem Δ beginnt. Es ist dies Dioscorus, welcher nach l. 15 C. 2, 7 im Jahre 472, und nach l. 11 C. 5, 31 im Jahre 475 (oder nach Mommsen 479) Praefectus Praetorio Orientis war. (Dass er auch nach l. 6 C. 6, 49 im Jahre 489 Präfect gewesen sei, ist mir unwahrscheinlich: das Datum jener Constitution beruht lediglich auf Haloander und ist verdächtig.) Es war daher in der Inscription unseres Erlasses dieser Name zu ergänzen, und als Datum desselben ist nunmehr das Jahr 472 oder 475 (bez. 479) anzunehmen.

Gehen wir nun auf den Inhalt des Erlasses näher ein.

Die Domus Placidiae besass, wie vorhin wahrscheinlich gemacht worden ist, Güter in Carien, die nicht steuerfrei waren, sondern die regelmässige Capitatio zu entrichten hatten. Bei Prüfung

der Rechnungen hatte sich herausgestellt, dass über die verausgabten Steuerbeträge keine genügenden Quittungen von den Steuererhebern ausgestellt und unter dem Deckmantel dieser Unordnung zu viel Steuern erhoben worden waren. In Folge dessen stellt Namens der Curatoren der Domus Placidiae ein gewisser Theodulus, — vielleicht der Primicerius des Comes rerum privatarum und obersten Curators — bei dem Praefectus Praetorio den Antrag auf Erlass eines τύπος an die Steuererheber zur Beseitigung der Missbräuche. Das Officium des Präfecten macht diesem bemerklich, dass bereits sein Amtsvorgänger Pusaeus eine Generalis forma zu diesem Zwecke erlassen habe. Hierauf befiehlt der Präfect, dass diese Forma bei schwerer Ahndung befolgt und wiederum publicirt werden solle. Die mit der Steuerhebung betrauten Officia und Curien sollen bei dem Provincial-Statthalter die Befolgung versprechen und Zuwiderhandelnde bei diesem oder bei den städtischen Behörden zur Anzeige bringen: der Statthalter soll, wenn er nicht Abhülfe schafft, in eine Strafe von drei Pfund Goldes verfallen. Diese Verfügungen werden in Folge des Antrags des Theodulus insbesondere dem Präses der Eparchie Caria mittelst des in unserer Inschrift erhaltenen πρόσταγμα zugefertigt mit dem Befehle, die getroffenen Anordnungen durch Eingraben in Stein oder Erz in der Metropole zur allgemeinen Kenntniss zu bringen und die schleunigste Ausführung zu überwachen. Zugleich wird dem Präses bekannt gegeben, dass der Präfect einen Beamten seines Officiums sende, der bis zum 1. December bei schwerer Strafe die Durchführung der getroffenen Mafsregeln einzuberichten habe.

Über die auszustellenden Steuerquittungen finden sich in unseren Quellen eine ganze Reihe von Vorschriften. Nach einer Constitution vom Jahre 383 (C. Theod. 12, 6, 18) sollen sie angeben „quid, in qua specie, ex quibus titulis, pro qua indictione“ an Steuer entrichtet worden sei; ähnlich nach einer Constitution vom Jahre 384 (C. Theod. 11, 1, 19) die „forma indictionis et manifestatio praestationis“; nach einer Constitution vom Jahre 389 (C. Theod. 12, 6, 23. C. Just. 10, 72, 10) „modum jugationis possessorum et species singulas vel earum numerum quantitatemque“; nach einer Constitution vom Jahre 410 (C. Theod. 12, 1, 173. C. Just. 10, 22, 1) „nomen inferentis, dies consul mensis, causa et summa“; nach einer Constitution vom Jahre 429 (C. Theod. 12, 6, 32) die „designatio titulorum“. Der Praefectus Praetorio Archelaus hat dem

entsprechend in den Jahren 524 oder 525 vorgeschrieben, dass die Steuererheber bei einer Strafe von drei Pfund Goldes in den Quittungen „τὸ καταβληθὲν καὶ τοὺς χρόνους καὶ τὰ τῶν χωρίων ὀνόματα καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν ζυγοκεφάλων“ angeben sollen (vgl. dessen Forma in meinen Ἀνέκδοτα p. 277). Endlich Justinian hat in den Jahren 535 und 545 in Edict. 2 c. 1 § 1, Nov. 17 c. 8 und Nov. 128 c. 3 die gleichen Vorschriften eingeschärft. In die Reihe dieser Bestimmungen ist nun nach unserer Inschrift noch einzuschalten der γενικὸς τύπος des Praefectus Praetorio Pusäus vom Jahre 465, nach welchem die Steuerquittungen enthalten sollen „τῶν τε ζυγοκεφάλων καὶ τῶν ὑπὲρ αὐτῶν καταβαλλομένων εἰδῶν ἢ χρημάτων ποσότητα,“ und die Wiederholung desselben in dem πρόσταγμα des Präfecten Dioscorus vom Jahre 472 oder 475, durch welches zugleich die vom Präfecten Archelaus beibehaltene Strafe von drei Pfund Goldes auf die Nichtbeachtung des τύπος gesetzt wird. (Wenn Dioscorus noch ausserdem den Übertretern ἔσχατον κίνδυνον d. i. summum supplicium in Aussicht stellt, und seinen zur Überwachung ausgesendeten Officialen mit Verlust des Amtes und Confiscation bedroht, so mag dahin gestellt bleiben, ob er damit nicht seine Befugnisse überschritten hat.)

Die öffentlichen Abgaben waren bekanntlich (l. 13 C. 10, 16) der Regel nach in drei Raten an drei Terminen — 1. Januar, 1. Mai und Ende August — zu entrichten. Für die ersten Termine wurden Interimsquittungen, bei der dritten Ratenzahlung Vollquittungen (πληναρίαι ἀποδείξεις, securitates, ἀμεριμνίαι) von den Steuererhebern ausgestellt. Die älteren Vorschriften über die Form der Steuerquittungen betreffen, wie es scheint, sämmtlich nur die Vollquittungen: erst Justinian hat in Nov. 128 c. 3 die gleiche Form sowohl für die μερικαὶ als für die πληναρίαι ἀποχαί vorgeschrieben. Kann man nun die „γενόμεναι ἤδη ἢ καὶ γιγνόμεναι καταβολαὶ“ in unserem Erlasse so verstehen, dass jene die Terminzahlungen vom 1. Januar und 1. Mai, diese die letzte Zahlung vom Ende August bezeichnen, bei deren Leistung die Vollquittung auszustellen war, so muss Dioscorus unser πρόσταγμα im August ausgestellt haben. Und daraus erklärt sich dann, warum er dem Präses die schleunigste Bekanntmachung anbefiehlt, damit die gehörige Form schon bei den demnächst auszustellenden Vollquittungen zur Anwendung kommen sollte. Ebenso erklärt sich daraus die Frist bis 1. December, welche der abgesendete Commissar für die Hin-

und Herreise, die Ausführung seines Commissoriums und die Berichterstattung zum Mindesten bedurfte.

Ich habe schon anderwärts darauf aufmerksam gemacht (vgl. meine Gesch. des Griech.-Röm. Rechts, 2. Aufl., S. 194), dass die Vorschriften über die Steuerquittungen zugleich einen Einblick gewähren in die Einrichtung der Kataster, nach welchen die Erhebung der Abgaben erfolgte. Wenn in diesen Katastern oder Heberegistern nicht die Person des Steuerpflichtigen, die Tituli für welche die Steuer entrichtet wurde, — insbesondere auch die dem Steuerpflichtigen gehörigen χωρία und die ζυγοκέφαλα, zu welchen sie eingeschätzt waren, — endlich die in Gold oder bestimmten Species zu leistenden Beträge genau verzeichnet gewesen wären, würden die Steuererheber nicht in der Lage gewesen sein, die Quittungen in der vorgeschriebenen Form auszustellen. Deshalb sollte, wo die Kataster nicht vollständig und genau genug waren, nach Nov. 17 c. 8 Bericht erstattet werden, damit dem Mangel abgeholfen werde.

Schliesslich bedarf es noch einer Erklärung, wie es kommt, dass unser πρόσταγμα „Basi templi Augusti et Romae" zu Mylasa eingehauen worden ist. Dass das Gebäude zu damaliger Zeit nicht mehr ein heidnischer Tempel gewesen sein kann, sondern eine andere Bestimmung gehabt haben muss, bedarf kaum der Erwähnung. Aber warum das πρόσταγμα gerade in Mylasa in Stein eingegraben worden ist, ist schwerlich durch die Annahme zu erklären, dass die dortigen Steuerpflichtigen dies aus eigenem Antriebe gethan haben könnten. Vielmehr glaube ich, da Dioscorus eine derartige Publication nur für die Metropole vorgeschrieben hatte, annehmen zu müssen, dass zu dieser Zeit Mylasa in der That die Metropole der Eparchie Caria gewesen ist. Hierocles (ed. Parthey p. 33) hat zwar Ἀντιόχεια μητρόπολις Ἀφροδισιάς [1]), wobei es ungewiss bleibt, ob μητρόπολις zu dem vor- oder zu dem nachstehenden Städtenamen gehört; in den Notitiae episcopatuum dagegen erscheint Μίλητος als Metropole. Da jedoch hiernach die Eigenschaft einer Metropole Cariens successiv verschiedenen Städten zu Theil geworden zu sein scheint, so wird es zulässig sein, für die Zeit des Dioscorus Mylasa als Metropole anzusehen.

[1]) Die μητρόπολις ἀφροδισιάς hat im Corp. Inscr. die Lesung μητροπόλεως ἀφροδίτης τῆς λαμπροτάτης (!) in Z. 14 der Inschrift veranlasst. S. Anm. 2 S. 163.

20. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las über die Sprachgruppen der africanischen Völker.

Hr. Peters legte folgende Abhandlung vor:

Über die Pycnogoniden des Königl. Zoologischen Museums zu Berlin, insbesondere über die von S. M. S. Gazelle mitgebrachten Arten, bearbeitet von Dr. R. Böhm.

Nymphonidae.

Nymphon Fabr.

Die Gliederzahl der Eiträger ist bei dieser Gattung nicht nur 9, wie Semper[1]) angiebt, sondern steigt, die Endklaue als letztes Glied mitgerechnet, wie schon Kroyer[2]) bemerkt, bis auf 11.

1. *Nymphon gracilipes* Miers. (Taf. I. Fig. 1—1*e*).

Ann. and Mag. of nat. hist. XVI. 4. Ser. 1875 p. 76.

Diese Nymphonenart von den Kerguelen ist nicht identisch mit *N. gracilipes* Heller[3]) aus den nördlichen Meeren. Letztere Species hat zwar die gleichen Längenverhältnisse der Palpalglieder, ist aber im Übrigen durch die gedrungene Körperform, den kurzen Halstheil, die sehr langen, mit nur ganz kleinen Auxiliarhaken versehenen Endklauen der Beine und durch die Längenverhältnisse der Glieder der Kieferfühler und Eiträger durchaus verschieden. Ihr kann deshalb, als der später publicirten, der Name *Nymphon Helleri* zuertheilt werden.

---

[1]) *Verhandl. d. med. phys. Gesellsch. in Würzburg*, N. F. VII. 1874 p. 276.

[2]) *Naturhistorisk Tidsskrift*, Räkke II v. I. 1844—45 p. 107.

[3]) *Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss.* 35. Bd., *mathem.-naturw. Classe* 1878 p. 40, Taf. IV f. 15, V f. 1, 2.

Die Exemplare des Berl. Königl. Zool. Mus. stimmen mit der kurzen, leider von keiner Abbildung begleiteten Beschreibung von Miers vollkommen überein; nur trägt das Endglied der Beine zwei, nicht einen Auxiliarhaken. Vielleicht ist indess der zweite, da er mit dem andern oft so dicht zusammen liegt, dass sie sich völlig decken, von Miers, wie auch bei den anderen beiden von ihm publicirten Nymphonen von den Kerguelen nur übersehen worden. Dasselbe ist wohl der Fall bei *N. Johnstonianum* White [1]), welchem der betreffende Autor, ebenso wie *N. phasma,* auch nur zwei Augen zuschreibt. (Beide Species können übrigens wegen ihrer zehngliedrigen Palpen keine ächten Nymphonen sein.) So weit mir bekannt, trägt kein Nymphon nur einen, sondern stets, falls solche überhaupt vorhanden sind, zwei Auxiliarhaken.

Körper mit kleinen, punktartigen Erhabenheiten besetzt, sonst ganz glatt, schlank und lang, mit breiten Intervallen zwischen den langen Coxalfortsätzen. Augenring in einen sehr langen, dünnen Hals ausgezogen, dagegen an der Basis der Kieferfühler wieder stark verbreitert und verdickt. Rostrum kurz, etwa ein Drittel der gesammten Körperlänge einnehmend, walzenförmig, vorn zugespitzt, mit dreieckiger Mundöffnung. Der mittelhohe, in einer abgerundeten Spitze endende Augenhöcker entspringt unmittelbar vor dem ersten Beinpaare über den Eiträgern. Abdomen nur kurz, den sechsten, bei einigen Exemplaren sogar nur den achten Theil der Körperlänge betragend.

Kieferfühler lang. Das Basalglied bedeutend länger als das Handglied, das Rostralende erreichend, fast ganz glatt. Handglied länglich rund, mit Haarbesatz, Scheerenfinger schlank und lang, bis auf die Basis des unbeweglichen Fingers glatt und mit nur kurzen, ziemlich weitläuftig stehenden Zähnchen besetzt.

Palpen fünfgliedrig, etwas länger als die Kieferfühler. Basalglied kurz, zweites Glied am längsten, das Rostralende nicht erreichend, glatt. Von den folgenden drei, mit Haaren besetzten Gliedern ist das erste das längste, jedoch bedeutend kürzer als das vorhergehende.

---

[1]) *Proceedings of the zool. soc. of Lond.* XV. 1847 p. 125.

Die elfgliedrigen, mit kurzen, spärlichen Härchen besetzten Eiträger werden ihrem Ende zu successiv schlanker und erreichen nicht ganz die doppelte Länge des Körpers. Basalglied ganz kurz, gewölbt ringförmig, zweites und drittes etwas länger, viertes etwa doppelt so lang als zweites und drittes, fünftes Glied stark gebogen, etwa doppelt so lang als das vorhergehende, sechstes etwas länger als zweites und drittes, siebentes gleich zweites Glied, die folgenden drei etwas kürzer, mit einer Reihe dichtstehender, langer, gezähnelter Blattstacheln versehen, das elfte Glied bildet eine fein gezähnelte Klaue. Die kleinen Eiersäcke sind am äussersten Ende des langen, fünften Gliedes befestigt.

Beine bei ausgewachsenen Exemplaren fünfmal so lang als der Körper, mit einer Chitinleiste versehen und mit spärlichen, feinen Härchen, an den Gliedenden mit einigen längeren Borsten besetzt. Das siebente und achte Glied tragen an der Innenseite eine Reihe feiner Stacheln. Erstes Glied am kürzesten, etwa 1 mm. lang, das sechste am längsten, und stellt sich das Verhältniss der Glieder etwa folgendermassen: 1 — 3 — 1,5 — 7,5 — 9 — 13 — 3 — 2.

Die Länge der Endklaue beträgt noch nicht ein Viertel der des achten Beingliedes, die Auxiliarhaken sind etwa halb so lang als die Endklaue. Farbe fast weiss bis hellbräunlich.

Länge des gesammten Körpers	ca. 8 mm.
Länge des Rostrum	2,5 „
Länge des Abdomen	1 „
Länge der Beine (Messung stets am zweiten Paar) .	24—25 „

Ein Weibchen, mit noch sehr kleinen Eiern in den Ovarien, wich in den Längenverhältnissen der Extremitäten mehrfach ab. Die Scheerenfinger der Kieferfühler waren verhältnissmässig kurz und nicht länger als das Handglied, das sechste Glied der Eiträger nur wenig länger als das vorhergehende, und die Gliedverhältnisse der den Körper nur viermal an Länge übertreffenden Beine stellten sich etwa folgendermassen: 1 — 2 — 1 — 5 — 5 — 7 — 2 — 1,5. Endklaue gleich einem Drittel des achten Beingliedes. Der Augenhöcker dieses Exemplars zeigte sich mehr zugespitzt und oberhalb der Augen mit zwei kleinen, seitlich stehenden Auswüchsen versehen.

Kerguelen, 10 Seemeilen vom Mount Campbell, Betsy-Cove, Irish-Bay, Gr. Whale-Bay, 10—45 Faden. Expedition S. M. S. Gazelle.

2. *Nymphon phasmatodes* n. sp. (Taf. I. Fig. 2—2*b*).

Durch ein kurzes Rostrum, lange, schlanke Kieferfühler und sonderbar gestaltete Eiträger ausgezeichnet.

Körper glatt, verhältnissmässig kurz und breit, da die einzelnen Segmente breiter als lang und die Intervalle zwischen den langen Coxalfortsätzen nur schmal sind. Augenring mit einem verschmälerten Halstheile versehen, die Länge zweier Thoracalsegmente übertreffend. Rostrum wenig mehr als ein Drittel der Körperlänge einnehmend, breit, in der Mitte leicht angeschwollen, am oberen Ende scharf abgeschrägt. Mundöffnung rundlich. Augenhöcker niedrig, oben abgerundet, ziemlich in der Mitte des verschmälerten Halstheiles aufragend. Abdomen kurz, länglich eiförmig, am Ende leicht eingekerbt.

Kieferfühler von dick angeschwollener Basis entspringend, mit langem, das Rostralende erreichendem und mit einzelnen Dornen besetztem Basalgliede, länglich rundem, mit spärlichen, schwachen Haarborsten versehenem Handgliede und sehr verlängerten, das Handglied an Länge weit übertreffenden, schlanken und glatten Scheerenfingern. Der bewegliche, gekrümmte Daumen übertrifft den sich mit ihm kreuzenden unbeweglichen Finger etwas an Länge und ist gleich letzterem mit starken, längeren und kürzeren Zähnen bewehrt.

Palpen fünfgliedrig, etwas kürzer als die Kieferfühler. Basalglied kurz, zweites Glied am längsten, das Rostralende jedoch nicht erreichend, drittes wenig kürzer, das Rostrum überragend, die letzten zwei Glieder wiederum kürzer, ziemlich gleich lang und wie das obere Ende des dritten Gliedes mit feinen, langen Haaren besetzt.

Eiträger elfgliedrig, die gesammte Körperlänge überragend. Die ersten zwei Glieder kurz, das Basalglied breit, bauchig gewölbt, das zweite gewölbt ringförmig. Das dritte trägt einen starken, abgerundeten, nach innen und vorn gerichteten Buckel. Das vierte und fünfte Glied am längsten, etwa gleich lang; das erstere mit einer leichten Einschnürung in der Mitte, das letztere nach dem oberen Ende zu an Dicke zunehmend, gleich dem vierten mit

ganz kurzen, feinen Börstchen und ausserdem an seinem oberen Ende mit einem Büschel längerer Stacheln besetzt. Das sechste, wenig kürzere Glied ist unregelmässig bauchig angeschwollen und trägt einen Besatz kurzer und sehr langer, gekrümmter Haarborsten, deren längste am vorderen Ende stehen. Die folgenden vier Glieder (7—10), an Länge allmählich abnehmend, leicht gekrümmt und an der concaven Seite mit dicht stehenden, langen, gezähnelten Blattstacheln, an der convexen mit langen, feinen Haaren besetzt, das elfte Glied hakenförmig mit Zähnchenbesatz.

Beine schlank, etwa drei Mal länger als der Körper, mit einer Chitinleiste und feinen Stachelchen versehen, welch letztere die Innenseite der letzten drei Glieder in dichter Reihe besetzen. Die lange, zwei Drittel der Länge des letzten Gliedes erreichende Endklaue ohne Auxiliarhaken. Erstes und drittes Glied am kürzesten, sechstes am längsten. Längenverhältniss der Glieder nach mm. ca.: 0,5 — 1 — 0,5 — 2,5 — 3 — 4 — 1 — 1.

Ein Weibchen, mit ziemlich stark gefüllten Ovarien. Farbe fast weiss.

Länge des gesammten Körpers . .	ca. 4 mm.
Länge des Rostrum	1,5 „
Länge des Abdomen	0,5 „
Länge der Beine	13 „

Südwestlich vom Cap der guten Hoffnung aus 50 Faden Tiefe. Expedition S. M. S. Gazelle.

3. *Nymphon grossipes* O. Fabr.

Pycnogonum grossipes Fabr. *Faun. Grönl.* 1780 p. 229.
Nymphon grossipes Johnston. *Mag. of zool. and bot.* vol. I. 1837 p. 381.
Nymphon grossipes Kroyer. *Naturh. Tidsskr.* R. II. v. I. p. 108.
Abb.: Gaimard, *voyage en Scandin. Lap. etc. Zoologie, Crustacés* pl. XXXVI fig. 1 *a* — *d*.

Nordsee (Expedition zur Untersuchung der deutschen Meere) und Ost-Grönland.

4. *Nymphon hirtum* Chr. Fabr.

Nymphon hirtum Chr. Fabr. *Eutom. system.* IV p. 417.
Nymphon hirtum Kroyer. l. c. p. 113.
Abb.: Gaimard o. c. pl. XXXVI fig. 3*a*—*g*.

Ost-Grönland.

5. *Nymphon horridum* n. sp. (Taf. I. Fig. 3—3*f*).

Durch die kurzen, ungewöhnlich starken Beine mit ihrer borstigen Behaarung, die Länge der Scheerenfinger und des Abdomen, den kurzen Augenring und den hohen Sitz der Augen auffallend.

Die Beschreibung von *N. brevicaudatum* Miers (l. c.), ebenfalls von den Kerguelen, passt im Ganzen auf die vorliegende Art, ist indess, da eine Abbildung fehlt, zu kurz, als dass sich auf sie hin eine Identificirung mit der vorliegenden Species rechtfertigen liesse. Miers sagt nichts von der sehr auffallenden Verdickung des vierten Beingliedes, namentlich bei den Weibchen, ebensowenig auch von der eigenthümlichen Anordnung der Behaarung an den Beinen. Die Verhältnisse der Palpalglieder werden von ihm überhaupt nicht berücksichtigt. Ausserdem lassen sich noch einige Unterschiede zwischen *N. brevicaudatum* M. und der vorliegenden Species constatiren. So tragen bei letzterer die Beine zwei, nicht einen Auxiliarhaken (cf. indess *N. gracilipes* M.), das sechste Glied der Eiträger ist bedeutend länger als die folgenden und das zehnte, welches nicht kürzer als das vorhergehende Glied ist, trägt einen langen Endhaken. Die Analöffnung liegt ganz am Ende des verhältnissmässig langen Abdomen, wonach die Bezeichnung: „abdomen terminating posteriorly in a short process“ nicht passend sein würde.

Körper robust, behaart. Thoracalsegmente ziemlich breit, mit stark markirten, von verlängerten Stachelhaaren besetzten Rückenbuckeln. Intervalle zwischen den Coxalfortsätzen kaum bemerkbar. Augenring nicht länger als die Thoracalsegmente, ohne Halstheil. Rostrum die Hälfte der gesammten Körperlänge nicht erreichend, mit dreieckiger Mundöffnung, walzenförmig und mit feinen Haaren bedeckt. Der lange, stielförmige Augenhöcker erhebt sich unmittelbar vor dem ersten Thoracalring und trägt an seiner Spitze die Augen. Abdomen lang, den vierten Theil der Körperlänge

übertreffend, am Ende zugespitzt, mit einem Haarkleide und oberhalb mit zwei Reihen feiner, gekrümmter Stacheln versehen.

Das Basalglied der Kieferfühler überragt das Rostrum und ist mit Haaren, sowie einzelnen längeren Stacheln, besonders am Ende, versehen. Handglied länglich rund, kürzer als das Basalglied, Scheerenfinger sehr verlängert und mit ungewöhnlich langen Zähnen bewaffnet. Besonders der unbewegliche Finger an seiner Spitze stark gekrümmt. Dieser, wie das Handglied, mit langen Haaren bedeckt, der bewegliche Daumen dagegen glatt.

Die fünfgliedrigen Palpen kürzer als die Kieferfühler und durchaus mit Haaren bekleidet, die sich indess an den letzten drei Gliedern verlängern. Basalglied ganz kurz, zweites am längsten, das Rostralende nicht ganz erreichend, drittes kürzer, das Basalglied der Kieferfühler überragend, die folgenden zwei Glieder wieder kürzer, etwa bis zur Basis der Scheerenfinger reichend.

Eiträger der Körperlänge nicht gleichkommend, elfgliedrig, behaart. Mit drei kurzen Basalgliedern, von denen das dritte schräg abgestutzt ist; viertes und fünftes am längsten, sechstes, siebentes und die folgenden drei Glieder an Länge successiv abnehmend. Das elfte Glied bildet einen langen, gezähnelten Haken. Siebentes bis zehntes Glied mit gezähnelten Blattstacheln besetzt, von denen sich aber nur 2—4 an einem Gliede befinden.

Beine robust, die doppelte Körperlänge etwas übertreffend. Erstes und drittes Glied ganz kurz, zweites etwa doppelt so lang, am Ende stark verbreitert, viertes, fünftes und sechstes etwa gleich (ca. 4 mm.) lang, das vierte Glied bei allen Weibchen sehr dick bauchig aufgetrieben, da sich in ihm auch der Eierstock stark verbreitert. Die auf das vierte folgenden Glieder nehmen allmählich an Umfang ab, besonders sind die beiden letzten, welche zusammen noch nicht die volle Länge des vorhergehenden Gliedes erreichen, stark verjüngt. Das achte Glied trägt eine nur kurze Haupt- und zwei kleine Auxiliarklauen.

Sämmtliche Beinglieder sind mit einem dichten Überzug feiner Härchen versehen. Die ersten drei Glieder tragen ausserdem hier und da längere Stacheln, besonders an den Enden. Vom vierten Gliede an, dessen Ende von einem Kranz starker Stachelhaare umgeben ist, beginnen vier Längsreihen von Stachelborsten, welche am vierten Gliede noch ganz klein sind, am fünften ihre grösste

Länge und Stärke erreichen und von stark markirten Basalhöckern entspringen, dann aber successiv wieder schwächer werden. Die am Rücken des Beins verlaufende Linie trägt besonders starke Borsten und wird vom fünften Gliede an doppelt. Das sechste und siebente Glied tragen ausserdem am Ende einen starken, gekrümmten Dorn.

Bei einem Exemplare zeigte sich das vierte Beinglied schwächer angeschwollen und mit stumpfen, stachellosen Höckern bedeckt, das vierte Glied der Eiträger an seinem Ende keulenförmig verdickt und hier mit besonders langen Haaren versehen. Höchst wahrscheinlich ist dieses ein Männchen.

Farbe weisslich bis dunkelbraun.

Bei einem der grössten Exemplare:

Länge des gesammten Körpers . . .	7,5 mm.
Länge des Rostrum	3 „
Länge des Abdomen	2 „
Länge der Beine	18 „

Kerguelen: Royal-Sound, Irish-Bay, Gr. Whale-Bay aus 15—65 Faden Tiefe. Expedition S. M. S. Gazelle.

Pallene Johnst.

In Betreff der Gattungsdiagnosen von *Pallene* Johnst.[1]) und *Phoxichilidium* M.-Edw.[2]) (*Orithyia* Johnst.[3])) machen sich, wie bereits Claparède[4]) hervorhebt, bei den verschiedenen Autoren manche Widersprüche geltend, die auch Semper durch seine systematische Übersicht (l. c.) nicht beseitigt hat.

Semper macht als Unterschiede der beiden Gattungen die Gliederzahl der Eiträger, das Fehlen derselben bei einem Geschlecht in der einen Gattung und schliesslich den Entwickelungsmodus namhaft.

---

[1]) Johnston *Mag. of zool. and bot.* I. 1837 p. 380.

[2]) M.-Edwards *Hist. nat. d. Crust.* III p. 535.

[3]) l. c. p. 378.

[4]) *Beobachtungen über Anat. u. Entw. wirbell. Thiere.* 1863 p. 104.

Johnston selbst, wie auch Philippi[1]), Hodge[2]) und Leuckart[3]) geben *Phoxichilidium* nur fünfgliederige Eiträger. Den Widerspruch der Angabe Kroyer's (l. c.), welcher *Phoxichilidium coccineum* Johnst. und *Ph. petiolatum* Kr. siebengliedrige Eiträger zuschreibt, erklärt Leuckart damit, dass Kroyer die Basalerhöhung als erstes, einen durch eine Einschnürung markirten Theil des dritten Gliedes als selbstständiges drittes Glied gedeutet habe. Die Untersuchung eines mit Eisäckchen beladenen Männchens von *Ph. coccineum* Johnst. bestätigte, dass Kroyer, ganz wie bei *Phoxichilus* (s. u.), in der That die Basalerhöhung zu den Gliedern des Eiträgers gerechnet hat. Ob die jedenfalls sehr tief gehende Strictur im dritten Gliede den Namen einer Gliedarticulation wirklich nicht verdient, liess sich auf die Untersuchung des einen Spiritusexemplars nicht sicher constatiren. Indess hat neuerdings Wilson[4]) ein von *Phoxichilidium* vielleicht kaum zu trennendes Genus, *Anoplodactylus*, beschrieben, dessen Vertreter, *A. lentus*, an der nämlichen Stelle des Eiträgers einen scharfen Absatz zeigt, ohne dass hier eine Verwechselung mit einer wirklichen Articulation vorliegen könnte.

Obgleich es nun fraglich bleibt, ob bei den Pycnogoniden die Gliederzahl einzelner Extremitäten wirklich als entscheidend für die Einreihung in natürliche Gruppen anzusehen ist, zumal immer mehr Mittelformen in dieser Beziehung aufgefunden werden, und ob nicht vielmehr andere Merkmale, wie z. B. der lange, über die Rostralbasis aufragende Halstheil von *Phoxichilidium* im Gegensatz zu dem kurzen Augenring von *Pallene* als massgebend gelten müssen, so können doch nach dem Vorgange Semper's vor der gründlichen, vergleichenden Untersuchung von weiterem Material die scheerentragenden, der Palpen entbehrenden Pycnogoniden mit einer hohen Gliederzahl der Eiträger (9—11) in die Gattung *Pallene* eingereiht werden. Da die Gliederzahl der Eiträger erst nach und nach bei den im Übrigen schon völlig ausgebildeten Thieren voll-

---

[1]) *Wiegmanns Archiv* I. 1843 p. 177.

[2]) *Annals and mag. of nat. hist.* IX. 1862 taf. V fig. 13.

[3]) Frey und Leuckart *Beiträge z. Kenntn. wirbell. Th.* 1847 p. 164.

[4]) Silliman *Amer. Journ. of sciences and arts* III. Ser. Vol. 15. 1878 p. 200.

zählig werden kann (s. u. *Pallene fluminensis* Kr.), so spricht eine geringere Zahl bei geschlechtlich unreifen Exemplaren an und für sich keineswegs gegen die Zugehörigkeit zu *Pallene*.

In Betreff des zweiten Merkmals sind die Widersprüche noch grösser. Johnston, der Entdecker beider Gattungen, giebt ausdrücklich für *Phoxichilidium* (*Orithyia* Johnst.) das Fehlen der Eiträger bei einem Geschlecht, und zwar, der damals herrschenden Ansicht gemäss, bei den Männchen an. Kroyer bestätigt dies und betont im Gegensatz dazu für *Pallene* „in utroque adsunt sexu." Semper dagegen theilt gerade umgekehrt *Phoxichilidium* in beiden Geschlechtern Eiträger, *Pallene* nur in einem zu, motivirt aber diesen auffallenden Widerspruch nicht näher.

Ausgewachsene Individuen von *Phoxichilidium* ohne eine Spur von Eiträgern sind sowohl von Hodge (l. c.) als von Semper (l. c.) selbst aufgefunden worden. Dem *Phoxichilidium* jedenfalls sehr nahe stehenden Genus *Anoplodactylus* W. fehlen gleichfalls in einem Geschlecht die Eiträger. Auch ein *Phoxichilidium* des Mus. Berol. (s. u.) hat gleich dem von Semper beschriebenen und abgebildeten Exemplar vollkommen entwickelte Ovarien, ohne eine Andeutung von Eiträgern. Da nun nach den Untersuchungen von Cavanna[1]) es überhaupt die Männchen sind, welche die Sorge für die gelegten Eier übernehmen, so sind sicher die alten Angaben Johnston's und Kroyer's, nach denen *Phoxichilidium* nur in einem Geschlecht Eiträger besitzt, richtig, nur mit dem Unterschiede, dass die der Eiträger entbehrenden Individuen nicht die Männchen, sondern gerade die Weibchen sind. Hiernach wäre auch der „mature male" Hodge's von *Phox. coccineum* (l. c. fig. 18) ein Weibchen.

Auch für das Genus *Pallene* wird wohl die Angabe Kroyer's gegenüber der Semper's aufrecht zu erhalten sein, da Kroyer ganz speciell die secundären Sexualcharaktere an den Eiträgern von *Pallene spinipes* Fabr. und *intermedia* Kr. beschreibt und in dem Gaimard'schen Reisewerke (pl. XXXVII, fig. 1*f*, *f'*, 2*f*, *f'*) abbildet. Bei den ohne Eiträgern beschriebenen Species, *Pallene*

---

[1]) *Bulletino della Soc. Entomol. Ital. (Firenze)* VIII. p. 292—97. *Pubblicazioni del R. Istituto di studi sup. prat. e di perfez. Firenze. Sez. di scienze fisiche e naturali.* 1877.

circularis Goods.[1]) und *pygmaea* Hodge[2]), können diese entweder übersehen oder noch nicht entwickelt sein, oder aber es sind vielleicht die betreffenden Arten wegen des Fehlens derselben dem Gen. *Phoxichilidium* unterzustellen, was sich ohne neue Untersuchung nicht entscheiden lässt. Bei *Pallene fluminensis* (*Phoxichilidium fl.* Kr.) haben jedenfalls die Weibchen, also nach den Untersuchungen von Cavanna auch beide Geschlechter, Eiträger (s. u.).

Wilson (l. c.) trennt das Genus *Pallene* nach dem längeren oder kürzeren Augenring, dem Vorhandensein oder Fehlen der Auxiliarklauen und der geringeren oder grösseren Gliederzahl der Eiträger in die beiden Gattungen *Pallene* und *Pseudopallene* und in ähnlicher Weise *Phoxichilidium* in *Phoxichilidium* und *Anoplodactylus*.

Das als bezeichnend für die Gattung *Oomerus* Hesse[3]) von diesem angeführte Characteristicum: „Pas de pattes accessoires ovifères, oeufs renfermés dans les articles fémoraux des pattes thoraciques“ ist natürlich ganz hinfällig. Hesse scheint, nach dem bezüglichen Aufsatze zu urtheilen, in der That nicht gewusst zu haben, dass sich die Ovarien aller Pycnogoniden in die Beinglieder erstrecken.

6. *Pallene fluminensis* Kr. (Taf. I. Fig. 4—4*f*).

Phoxichilidium fluminense Kroyer l. c. p. 125, tab. I fig. 1*a*—*f*.
Pallene fluminensis Semper l. c. p. 275.

Die Exemplare des Mus. Berol. vom äussersten Süden Amerika's stimmen mit dem Kroyer'schen *Ph. fluminense* von Rio de Janeiro in den wesentlichen Charakteren so vollkommen überein, dass sie von dieser Art, einer *Pallene* im Sinne Semper's und Wilson's, nicht gesondert werden können. Unbedeutendere Unterschiede in den Längenmaassen der Extremitäten und deren Glieder genügen bei der Inconstanz dieser Verhältnisse je nach Alter und Geschlecht nicht, um eine hierauf begründete specifische Sonderung zu rechtfertigen.

---

[1]) Goodsir *Edinb. new phil. Journ.* vol. XXXII. 1842. pl. III fig. 2.
[2]) Hodge *Ann. and mag. of nat. hist.* XIII. 1864. pl. XIII fig. 16.
[3]) *Ann. des sciences nat.* V. Sér. T. 20. 1874. Art. 5 pl. VIII.

Während das Längenverhältniss der Beine zum Körper bei einem kleineren der von mir untersuchten Exemplare vollkommen mit der bezüglichen Kroyer'schen Angabe übereinstimmt (28 mm.: 8 mm. = 3,5 : 1), übertrifft bei dem grössten die Länge der Beine die des Körpers um mehr als das Vierfache. Das Abdomen nimmt mehr als ein Viertel der gesammten Körperlänge ein. Auch stimmt die Totallänge der Eiträger, wie das gegenseitige Längenverhältniss ihrer Glieder mit der Abbildung Kroyer's nicht ganz überein. Diese Maasse zeigten sich aber bei den verschiedenen Exemplaren sehr variirend.

Körper mittelstark, haarig, die zwei mittelsten Thoracalsegmente ungefähr so breit wie lang, Coxalfortsätze lang (bei dem grössten Exemplar 1,5 mm.), Intervallen zwischen ihnen ziemlich breit. Augenring schräg über die Rostralbasis aufragend, länger als breit, nach vorn zu etwas verschmälert, auf der Unterseite kaum sichtbar. Rostrum etwas über ein Drittel der ganzen Körperlänge einnehmend, nach unten geneigt, walzenförmig, mit Härchenbesatz. Mundöffnung dreieckig. Der hohe, zugespitzte Augenhöcker entspringt dicht am vorderen Rande des Augenrings. Das schräg in die Höhe gerichtete Abdomen verlängert, fast den dritten Theil der Körperlänge einnehmend, mit dünnem Stiel und kolbig angeschwollenem Ende. —

Das mit längeren und kürzeren Haaren besetzte Basalglied der Kieferfühler überragt das Rostralende und zeigt einen charakteristischen, durch eine Linie stärkerer Haare markirten Knick. Das kurze, dicke Handglied ist bei jüngeren Individuen mit feinen Haaren, bei älteren mit einem dichten Besatz von Stachelborsten bedeckt. Scheerenfinger kurz, schwärzlich; der mit Stachelbesatz an der Basis versehene bewegliche Daumen überragt mit seiner schwach gekrümmten Spitze den fast ganz geraden unbeweglichen Finger. Beide lassen beim Schluss einen, wenn auch nur geringen, Zwischenraum zwischen sich.

Die Palpen sind bis auf zwei haarlose, rundliche Höcker verkümmert, welche seitlich am Augenring, zwischen Kieferfühlern und Eiträgern stehen und von Kroyer nicht erwähnt werden.

Eiträger bei dem grössten Exemplar zehn-, bei den anderen sieben-, acht- und neun-gliedrig. Das vierte Glied bei sämmtlichen verlängert, bei denen mit acht und neun Gliedern das fünfte von gleicher Länge. Bei dem grössten Exemplar ist das vierte, leicht

angeschwollene Glied am längsten, das fünfte dagegen etwas kürzer, etwa von der Länge des zweiten, an seinem Ende verbreiterten Gliedes. Blattstacheln und Endhaken fehlen.

Beine drei- bis mehr als viermal so lang als der Körper, mit einer Chitinleiste versehen und mit z. Th. sehr langen und feingefiederten Haaren besetzt, welche besonders auch die Gliedenden umgeben. Erstes und drittes Glied am kürzesten, letzteres schräg abgestutzt, zweites etwa doppelt so lang, viertes und fünftes gleich lang, sechstes am längsten (bis 13 mm.), siebentes ganz kurz, mit starken Stacheln bewehrt, achtes greifhandförmig mit starker Bewaffnung durch lange Borsten und messerklingenförmige Stacheln. Die besonders bei einigen Exemplaren sehr lange und starke Endklaue mit zwei Auxiliarhaken, welche zwei Drittel ihrer Länge erreichen.

Während sich bei den übrigen in Folge ihrer Undurchsichtigkeit und starken Behaarung das Geschlecht nicht sicher bestimmen liess, erwies sich das mit achtgliedrigem Eiträger versehene Exemplar als ein Weibchen mit von noch kleinen Eiern erfüllten Ovarien.

Farbe hellweissgelb bis rothgelb („*fuscus*“ Kr.). Maasse des grössten Exemplars:

Länge des ganzen Körpers .	10 mm.
Länge des Rostrum	4 „
Länge des Abdomen . . .	3 „
Länge der Beine	43 „

Magelhaens-Strasse und Patagonische Küste. 30—42 Faden. Expedition S. M. S. Gazelle.

7. *Pallene* (*Pseudopallene* Wilson?) *lappa* n. sp. (Taf. II. Fig. 1—1*b*).

Zeichnet sich durch sehr geringe Grösse, die kurzen, mit sehr starken Handgliedern versehenen Beine und das Fehlen der Auxiliarhaken aus.

Sehr klein, mit kurzen Extremitäten. Körper kurz und gedrungen. Die breiten Beinfortsätze stossen fast unmittelbar aneinander und bilden mit ihren distalen Enden zusammen eine ovale Contour. Augenring verschmälert, kurz, ohne besonderen Halstheil, an der Unterseite kaum angedeutet. Das schräg nach unten

gerichtete, walzenförmige Rostrum nimmt nicht ganz die Hälfte der Körperlänge ein und hat eine dreieckige Mundöffnung. Der mittelhohe, stumpf konische Augenhöcker entspringt dem vorderen Rande des Augenrings genähert. Das Abdomen nur kurz, mit abgestumpftem Ende.

Die Kieferfühler überragen mit ihrem von feinen Haaren bedeckten Basalgliede das Rostrum ein wenig. Handglied kurz und rundlich; von den schlanken und spitzen Scheerenfingern ist der bewegliche Daumen schwach gekrümmt, während ihn der unbewegliche Finger mit scharf hakenförmiger Biegung kreuzt.

Die Eiträger bestehen bei dem untersuchten Exemplar aus nur sieben Gliedern und erreichen nicht ganz die volle Körperlänge. Basalglied länglich, gleich lang mit dem vierten, fünften und sechsten Glied, das zweite Glied das längste, dagegen das dritte, wie das siebente, kurz und rundlich. Letzteres trägt an seiner Spitze einen Kranz stärkerer Börstchen, die übrigen Glieder sind mit nur vereinzelten Haaren besetzt.

Die Beine erreichen noch nicht das Doppelte der gesammten Körperlänge. Alle Glieder verhältnissmässig kurz und breit und mit einem feinen Haarfilz bedeckt. Ausserdem tragen noch die drei längsten ein längeres, stärkeres Haar auf der Rückenseite. Die ersten drei Glieder kurz, becherförmig, besonders das zweite mit schalenartig verbreitertem Ende. Viertes am längsten, fünftes und sechstes wenig kürzer, siebentes ganz kurz, ohne Bewaffnung. Das achte Glied bildet eine starke, breite Greifhand, welche verhältnissmässig schwach mit drei kurzen Haken und wenigen, zarten Börstchen besetzt ist, aber eine sehr lange und starke Endklaue trägt. Auxiliarhaken fehlen.

Farbe bräunlich.

Länge des gesammten Körpers ca. 1,5 mm.
Länge der Beine . . . . . 2,5 „

Gefunden von Hrn. Prof. Dr. Peters bei Ibo, Mossambique, auf *Ophiocoma erinaceus* M. u. Tr.

Phoxichilidium M.-Edw.

8. *Phoxichilidium femoratum* Rthk.

Nymphon femoratum J. Rathke. *Naturh. Selsk. Skr.* V. 1 p. 202.
Orithyia coccinea Johnston. *Mag. of zool. and bot.* I p. 378.
Phoxichilidium coccineum M.-Edwards. *Hist. nat. d. Crust.* III p. 536.
Phoxichilidium femoratum Kr. *Naturh. Tidsskr.* R. II v. 1 p. 122.

Ein mit fünf Eiersäcken beladenes Männchen aus Grönland.

9. *Phoxichilidium* (*Anoplodactylus* Wilson) *digitatum* n. sp. (Taf. II. Fig. 2—2*b*).

Kommt *Phoxichilidium petiolatum* Kr.[1]) aus den nördlichen Meeren, namentlich durch den halsartig über die Rostralbasis aufragenden, verschmälerten Augenring, am nächsten. Das vorliegende Exemplar unterscheidet sich jedoch von dieser Art besonders durch kurze, weniger schlanke Scheerenfinger, durch den starken, abgerundeten und behaarten Buckel des zweiten, durch den langen, fingerähnlichen Endfortsatz des vierten Beingliedes und durch das Fehlen der Buckel an den Coxalfortsätzen, am vierten und sechsten Gliede des letzten Beinpaares, sowie auch der Auxiliarhaken.

Körper schlank, wie die Extremitäten mit feinen Erhabenheiten besetzt, Intervalle zwischen den Beinfortsätzen ziemlich breit. Augenring sehr schmal, mit einem kurzen Halstheil schräg über das Rostrum aufragend, auf der Unterseite kaum angedeutet.

Rostrum lang und dick, im ersten Drittel etwas angeschwollen, etwa halb so lang als der gesammte Körper. Mundöffnung dreieckig. Augenhöcker ziemlich hoch, zugespitzt. Abdomen ein Fünftel der Körperlänge bei Weitem nicht erreichend (cf. dagegen *petiolatum*), zugespitzt.

---

[1]) *Naturh. Tidsskr.* R. II v. 1 p. 123. Abb. Gaimard *voyage en Laponie etc.* pl. XXXVI fig. 3 *a—f*.

Kieferfühler mit langem, geschwungenem, sehr spärlich behaartem Basalgliede, sehr kleinem, rundlichem Handgliede und kurzen, gekrümmten, beim Schluss einen Zwischenraum zwischen sich lassenden Scheerenfingern.

Eiträger fehlen dem vorliegenden Exemplare, einem Weibchen mit stark gefüllten Eierstöcken.

Beine die doppelte Körperlänge übertreffend, hier und da mit ziemlich langen, feinen Haaren versehen, sowie mit einer Chitinleiste, welche an den Gelenkverdickungen die Gliedenden auf der Innenseite der Beine da, wo sie den grössten Umfang haben, umgreift.

Erstes Glied kurz, zweites etwa doppelt so lang, auf der Innenseite mit einem starken, abgerundeten, haarigen Buckel versehen, drittes etwa anderthalbmal so lang als das erste, viertes Glied, in dem die Hauptmasse des Eierstockes liegt, am längsten, auf der Rückenseite in einen langen, dünnen, ein starkes Haar tragenden Fortsatz auslaufend, die folgenden zwei Glieder etwas kürzer, das fünfte mit kaum angedeutetem, haartragendem Endfortsatze. Siebentes Glied ganz kurz, mit Borstenbesatz, achtes greifhandförmig mit mittelstarker Bewaffnung, ohne Auxiliarhaken. Die Endklaue trägt an ihrer Basis auf der Innenseite einen kleinen, blattförmigen Auswuchs.

Farbe gelblich.

Länge des gesammten Körpers	3 mm.
Länge des Rostrum	1,5 „
Länge der Beine	8 „

Gesammelt von Hrn. Prof. Dr. von Martens bei Singapore.

Achelidae.

Achelia Hodge.

10. *Achelia laevis* Hodge. (Taf. I. Fig. 5, 5 *a*).

Hodge *Annals and mag. of nat. hist.* vol. XIII. 1864. pl. XIII fig. 12.

Eine auf den Kerguelen gesammelte *Achelia* stimmt mit der Abbildung und Beschreibung von *A. laevis* H. so vollkommen überein, dass ich sie von dieser Art nicht zu trennen wage, obgleich die Palpen sich bei Anwendung starker Vergrösserungen nicht als acht-, wie Hodge als charakteristisch für das Genus *Achelia* angiebt, sondern als nur siebengliedrig erwiesen. Von den Gliedern ist das zweite bei Weitem das längste, das erste und dritte nur ganz kurz. Besonders die letzten tragen starke, kurze Stachelborsten.

Von den neun Gliedern der kurzen Eiträger sind das zweite, vierte und fünfte am längsten und unter sich ziemlich gleich.

Farbe hellbräunlich.

Länge des gesammten Körpers . . .	2 mm.
Länge des Rostrum	1 „
Länge des Abdomen etwas über . . .	0,5 „
Länge der Beine	6 „

Kerguelen, Expedition S. M. S. Gazelle.

Corniger n. gen.

Körper mittelstark, Beine mittellang mit greifhandförmigem achten Glied und Auxiliarhaken.

Rostrum lang.

Kieferfühler bis auf eingliedrige Stummel verkümmert.

Palpen lang und stark, neungliedrig.

Eiträger lang, zehngliedrig.

In der Gliederzahl der Palpen und Eiträger stimmt dies neue Genus mit *Rhopalorhynchus* Mason[1]) von den Andamanen über-

[1]) *Rh. Kroyeri* Mason. *Journ. of the Asiatic soc. of Bengal* vol. XVII. P. II. 1873. p. 171 pl. XIII.

ein, welche Gattung sich in dieser Beziehung zunächst an *Pasithoë* Goods. unter den europäischen Pycnogoniden (s. str. Semper) anschliesst. Die eingliedrigen Reste der Kieferfühler aber verweisen dasselbe in die Familie der *Achelidae* Semper, in welcher es einen Übergang zu den durch den völligen Verlust der Kieferfühler charakterisirten *Pycnogonidae* s. str. Semper bildet und sich der Gliederzahl der Palpen und Eiträger nach zunächst an *Achelia* Hodge anreiht. Die allmähliche Verkümmerung der ursprünglich dreigliedrigen, scheerentragenden Kieferfühler lässt sich demnach Schritt für Schritt verfolgen.

(1. *Nymphonidae,* Kieferfühler dreigliedrig, scheerenförmig.
2. *Achelidae,* Kieferfühler einfach:
a) *Zetes* Kr., *Oiceobathes* Hesse, Kieferfühler dreigliedrig. *b*) *Pariboea* Philippi, *Achelia* Hodge, Kieferfühler zweigliedrig. *c*) *Corniger* mihi, Kieferfühler eingliedrig.
3. *Pycnogonidae,* Kieferfühler fehlend.)

11. *Corniger Hilgendorfi* n. g. n. sp. (Taf. II. Fig. 3—3*d*).

Mit den Charakteren des Genus und widerhakenförmigen Eiträgern.

Körper ziemlich robust, gleich allen Extremitäten fein chagrinirt und mit spärlichem Härchenbesatz. Intervalle zwischen den Coxalfortsätzen nur schmal. Augenring ohne Halstheil, breiter als lang. Rostrum gross, die halbe Körperlänge erreichend, angeschwollen, mit viereckiger Mundöffnung.

Augenhöcker ziemlich hoch, mit zwischen den Augen hervorragender, stark verjüngter Spitze, in der Mitte des Augenrings entspringend.

Abdomen die Länge eines Thoracalsegmentes etwas übertreffend, schlank, unweit der Grenze des dritten und vierten Thoracalsegmentes entspringend und schräg nach oben gerichtet.

Kieferfühler bis auf zwei kleine, rundlichen Hörnchen gleichende Reste verkümmert, welche nach oben etwas divergirend am vorderen Rande des Augenrings entspringen.

Palpen lang und stark, das Rostrum mit mehr als ein Drittel ihrer Länge überragend, neungliedrig. Die ersten fünf Glieder fast völlig glatt, die letzten vier mit schwacher, kurzer Behaarung. Basalglied ganz kurz, zweites Glied mehr als die halbe Länge des Rostrum erreichend, drittes sehr kurz, viertes etwa von der Länge

des zweiten Gliedes, das Rostrum überragend, fünftes bis neuntes kurz, zusammen etwa gleich dem vierten; die letzten Glieder bedeutend verschmälert.

Eiträger stärker geperlt als der übrige Körper, bedeutend länger als die Palpen, zehngliedrig und nach dem siebenten Glied mit charakteristischer, scharfer Krümmung. Basalglied kurz und rundlich, die folgenden vier Glieder unter sich ziemlich gleich lang, das zweite erreicht etwa zwei Drittel der Rostrallänge. Das sechste Glied nur halb so lang als die vorhergehenden. Alle sechs Glieder haben schräg abgestutzte Enden und bilden einen geschlängelten Bogen. Siebentes Glied nur kurz und von der Form des Hackentheils eines Schuhs, mit nach oben gekehrter Öffnung. Aus dieser steigen die letzten drei, kurzen und dünnen Glieder, von denen das dritte wiederum das kleinste ist, in steiler Rückwärtsbiegung auf, so dass der ganze Eiträger eine Art Widerhaken bildet. Alle Glieder sind mit spärlichen, schwachen Härchen, das siebente und achte mit etwas stärkeren Borsten besetzt, das Endglied trägt einen Kranz feiner, gekrümmter Hakenborsten.

Beine das Doppelte der gesammten Körperlänge nur wenig übertreffend, ziemlich stark, mit spärlichem, schwachem Haarbesatz. Nur an den Enden der Glieder finden sich einige längere Haare. Basalglied kurz, zweites Glied etwa doppelt so lang, drittes etwas länger als erstes, viertes und fünftes doppelt so lang als das zweite, das vierte seinem Ende zu leicht angeschwollen, sechstes am längsten (ca. 3 mm. lang), schlanker als das fünfte, siebentes ganz kurz, mit einigen kleinen Haken versehen, achtes greifhandförmig mit einer Haupt- und zwei halb so langen Auxiliarklauen, sowie einer nur mittelstarken Bewaffnung durch Stacheln und Härchen. Besonders fehlen alle langen Stachelborsten. Das zweite Glied des letzten Beinpaares ist abweichend von den übrigen am Ende stark verbreitert.

Von der Basis des zweiten Gliedes bis zur Endklaue verläuft eine Chitinleiste, die aber im ersten Drittel des zweiten Gliedes wieder verstreicht, am Anfang des vierten Gliedes — wenigstens bei einigen Beinen — wieder auftritt und von Neuem verstreicht, bis sie am Ende des vierten Gliedes wieder zum Vorschein kommt.

Ovarien waren nicht zu bemerken.

Farbe schön goldbraun.

Länge des gesammten Körpers . .	ca. 5 mm.
Länge des Rostrum	2,5 „
Länge des Abdomen etwas über .	1 „
Länge der Beine	11 „

Gesammelt von Hrn. Dr. Hilgendorf bei Enosima, Japan, in 3—4 Faden Tiefe.

Pycnogonidae.

Phoxichilus Latr.

12. *Phoxichilus spinosus* Mont.

Phalangium spinosum Mont. *Linn. Transact.* IX p. 100. tab. V fig. 7.
Phoxichilus spinosus Kr. l. c. p. 125.
Abb.: Gaimard *voyage etc.* pl. XXXV fig. 1*a—f.*

Die Exemplare des Mus. Berol., theils Männchen mit Eiersäcken, theils Weibchen, sind mit stärkeren und längeren Dornen besetzt, als die Abbildungen in dem Gaimard'schen Werke aufweisen. Eiträger siebengliedrig. Kroyer hat augenscheinlich, wie bei *Phoxichilidium,* die Basalerhöhung als erstes (achtes) Glied gedeutet, weshalb er auch das dritte, nicht das zweite Glied als das längste bezeichnet.

Christiansund, Florö.

13. *Phoxichilus meridionalis* n. sp. (Taf. II. Fig. 4—4*b*).

Schwächer bewaffnet als *Ph. spinosus* Mont. Namentlich ohne Stacheln des Augenrings und mit nur einem Dorn an den Coxalfortsätzen, sowie gänzlich unbestachelten, am oberen Ende abgestumpften dritten Beingliedern. Der Bewaffnung nach steht die Art zwischen *Ph. laevis* Grube[1]) und *Ph. inermis* Hesse[2]), in-

[1]) *Jahresbericht d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur* 1870 (71) p. 85. *Abhandlungen der Gesellsch.* 1869—72 p. 50. Taf. I Fig. 1*a—c.* Die Abbildungen geben übrigens im Widerspruch mit dem Text *Ph. laevis* zwei, nicht einen Stachel an den Coxalfortsätzen.

[2]) *Annales d. sc. nat.* V. Sér. T. 7. 1867. p. 199.

dem ersterer viel stärker bewehrte Extremitäten, namentlich ein mit Stacheln versehenes drittes Beinglied hat, während letzterer nur an den Enden der Beinglieder bewaffnet ist. Von ersterem unterscheidet sie sich ausserdem durch die Form des Körpers und des Rostrum, von dem zweiten namentlich durch das ein-, nicht dreigliedrige Abdomen.

Körper lang und schlank, mit breiten Intervallen zwischen den Coxalfortsätzen und, wie alle Extremitäten, mit perlartigen Wärzchen dicht besetzt. An den Coxalfortsätzen sitzt nur je ein starker Stachel. Rostrum lang, etwas weniger als die Hälfte der Körperlänge einnehmend, mit feinem, in der Umgebung des Mundes etwas verlängertem Härchenbesatz. Über dem halsartig eingezogenen Basaltheile ist eine ziemlich starke Anschwellung bemerkbar. Die Basis des Rostrum wird von einem weiten, oben am Vorderrande eingeschnittenen und darunter wieder hervorgewölbten, auf der Unterseite nur ganz schmalen Halsring umgeben. Die Mitte desselben wird oberseits von einem vorn und hinten zugespitzten, gewölbten, nach vorn zu stark abschüssigen Schilde eingenommen, welcher sich zwischen die Basen der Eiträger und des ersten Beinpaares einschiebt. Von ihm erhebt sich, der hinteren Spitze genähert, der hohe, zugespitzte Augenhöcker. Abdomen sehr kurz, die hinteren Coxalfortsätze nicht überragend, ohne Nägel und Dornen und nur mit einigen sehr kleinen Börstchen neben der Analöffnung besetzt.

Eiträger wenig länger als das Rostrum, siebengliedrig. Erstes Glied kurz, zweites am längsten, drittes etwa anderthalb mal so lang wie das erste, viertes etwas kürzer wie das zweite, die letzten drei Glieder immer kürzer werdend, mit feinen Härchen besetzt, das letzte Glied mit fingerförmiger Spitze.

Beine nicht ganz dreimal so lang als der Körper, mit ziemlich breiten, besonders an den Gelenken verdickten Gliedern, von denen sich nur das vierte ähnlich wie bei *Ph. spinosus* Mont. in markirte Basen für die Dornen auszieht. Erstes und drittes Glied kurz, ersteres mit drei Stacheln, einem stärkeren und zwei sehr schwachen besetzt, welch letztere auch ganz fehlen können, das dritte ohne alle Stacheln und Fortsätze. Zweites Glied doppelt so lang, mit vereinzelten, schwachen Stacheln versehen, viertes und fünftes länger (etwa 3 mm. lang), mit einigen stärkeren und längeren Stacheln bewaffnet, sechstes wenig länger als die vorher

gehenden, gerade, mit kleinen Stachelborsten versehen, siebentes ganz kurz mit Hakenbesatz, achtes greifhandförmig mit Haken und Stachelborsten stark bewehrt. Endklaue mit zwei halb so langen Auxiliarhaken.

Ein Männchen mit Eiersäcken.

Farbe grünlichgelb. Eine Chitinleiste an den Beinen, über welche der Warzenbesatz nicht fortgeht, ist dunkelbraun gefärbt.

Länge des gesammten Körpers . . .	5 mm.
Länge des Rostrum	2 „
Länge der Beine	14 „

Gesammelt von Hrn. Prof. Dr. von Martens bei Singapore.

Zwei von Hemprich und Ehrenberg bei Tor im Rothen Meere gesammelte Exemplare einer Phoxichilusart stimmen mit der beschriebenen in allen wesentlichen Punkten vollkommen überein und entbehren nur des starken Warzenbesatzes. Auch ist der Halsring etwas schmäler und weniger tief eingeschnitten.

Da aber eins derselben überhaupt keinen Eiträger hat, das zweite, grössere wenigstens keine Eier trägt, so möchte ich sie als ein Weibchen und bezüglich ein jüngeres Männchen derselben Art ansprechen. Der Inhalt der Beinglieder behufs sicherer Bestimmung des Geschlechts war in Folge der sehr starken Nachdunkelung nicht mehr erkennbar.

Pycnogonum Fabr.

14. *Pycnogonum litorale* Str.

Phalangium litorale Ström. *Beskrivelse over Söndmör* 1762 p. 209, pl. I fig. 17.

Pycnogonum litorale Müller. *Zool. Dan.* III. p. 68, pl. 119 fig. 10—12.

Pycnogonum litorale Kroyer. l. c. p. 126.

Abb.: Gaimard *voyage etc.* pl. 38 fig. 4*a*—*e*.

Das Mus. Berol. besitzt eine Anzahl Männchen und Weibchen aus europäischen Meeren (Nordsee, Bohuslän, Romsoë, Neuwerk) und ein Exemplar von den Kerguelen. Letzteres, ein Männchen mit Eihaufen, hat zwar ein auffallend wenig zuge-

spitztes Rostrum, sowie auf dem ersten Thoracalsegment hinter dem Augenhöcker nicht einen, sondern zwei nebeneinander stehende, sehr kleine Buckel, stimmt indess in allen wesentlichen Merkmalen sonst so sehr mit *P. litorale* überein, dass ich es von diesem specifisch nicht zu trennen wage. Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten von *P. australe* Grube[1]) fehlen ihm.

Expedition S. M. S. Gazelle.

15. *Pycnogonum* (?) *chelatum* n. sp. (Taf. II. Fig. 5—5*d*).

Als „*Pycnogonum*“, leider ohne Angabe des Fundortes bezeichnet, fand sich in der Sammlung eine Form vor, welche im allgemeinen Habitus, wie auch der Farbe nach an *P. litorale* erinnert und möglicherweise ein eigenthümliches Entwickelungsstadium einer mit dieser nahe verwandten Art darstellt. Eine spätere Larvenform, wie die von Kroyer[2]) und Dohrn[3]) beschriebene und abgebildete mit erst drei Extremitätenpaaren ist mir für *Pycnogonum* aus der Litteratur nicht bekannt geworden.

Die Beine des in Frage stehenden Individuums gleichen denen von *P. litorale*, nur sind sie etwas schlanker und die Coxalfortsätze wie auch das Abdomen im Verhältniss zum Körper etwas länger. Die Thoracalsegmente, wie auch die Coxalfortsätze zeigen die für *Pycnogonum* so charakteristischen Buckel. Der ganze Körper ist von kurze Stacheln tragenden Höckern bedeckt und hat in Folge dessen ein rauhes Aussehen. Der Augenring ist ein wenig länger als das erste und zweite Thoracalsegment zusammengenommen und besitzt einen nur sehr kurzen, durch eine Einschnürung markirten Halstheil. Nach vorn zu verbreitert er sich bedeutend und trägt hier auf der Oberseite drei grosse, gleichfalls mit Stachelbuckeln bedeckte Höcker. Einer von diesen ragt in der Mitte auf und trägt an seiner Basis, in weiten Abständen von einander, die vier kleinen, pigmentlosen Augen. Die beiden anderen stehen seit-

---

[1]) *Jahresbericht der schles. Gesellschaft f. vaterländ. Cultur* 1868 (69) p. 54.

[2]) *Annal. d. sc. natur.* II. Sér. vol. 17, Gaimard *voyage etc.* pl. 39 fig. 3*a*, *b*.

[3]) *Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw.* V. 1870.

lich und nach vorn. Unter ihnen, von oben völlig unsichtbar, entspringt der dicht an die Unterseite des Thieres zurückgeschlagene, glatte und spitz zulaufende Saugrüssel, dessen Basis von einem wulstartigen Ring umgeben wird.

Von der tief ausgehöhlten Unterseite der Seitenhöcker und durch sie von oben geborgen, entspringen zwei kurze, dicke Kieferfühler mit stark angeschwollenem, stacheltragendem Basalgliede, kurzem, kleinem Handgliede und kurzen, gekrümmten, einen weiten Zwischenraum zwischen sich lassenden Scheerenfingern. Sie liegen mit median gerichteten Fingern über der Rüsselbasis zusammengeschlagen und gleichen im Allgemeinen den Kieferfühlern der erwähnten Larvenform von *P. litorale*.

Hinter und seitlich von den Kieferfühlern, aber gleichfalls noch von der Unterseite der Seitenhöcker, entspringt ein Paar dicker, siebengliedriger Palpen. Das erste, dritte und fünfte Glied sind am kürzesten, das dritte hat eine breit trichterförmige Gestalt; das vierte ist das längste und unregelmässig bauchig angeschwollen, fünftes kurz und dick, sechstes und siebentes länglich, schmäler als die vorhergehenden.

Die ersten fünf Glieder sind mit kurzen und starken, meist rückwärts gekrümmten, die letzten zwei mit längeren und feineren Stachelborsten besetzt. Die Palpen legen sich mit ihren vier ersten Gliedern, welche das Ende des Rostrum erreichen, gleich diesem dicht an den Körper zurück und schlagen sich dann wieder mit ihren Enden scharf nach vorn um.

Wiederum seitlich und nach hinten von den Palpen, dicht vor den ersten Coxalfortsätzen, entstehen die starken, elfgliedrigen Eiträger, deren letzte sechs Glieder wieder nach vorn gerichtet sind und die im ausgestreckten Zustande das Abdominalende kaum überragen. Die ersten drei Glieder ganz kurz, das zweite an beiden Enden stark abgeschrägt, viertes und fünftes am längsten, die darauf folgenden fünf Glieder wieder kurz. Die meisten Glieder sind mit kleinen Stachelborsten besetzt. Das zehnte Glied trägt zwei Längsreihen von solchen und ausserdem einen schwach rückwärts gebogenen Endfortsatz, mit dem das eine gekrümmte, längere Klaue darstellende elfte Glied eine fest schliessende Scheere bildet.

Farbe rothgelb wie von *P. litorale*.

Länge des Körpers ohne Rostrum . .	5 mm.
Länge des Rostrum	2 „
Länge des Abdomen	1,5 „
Länge der Coxalfortsätze	1,5 „
Länge der Beine	7,5 „

Die beschriebene Form erscheint besonders durch Lage und Gestalt des Rostrum, der Kieferfühler und Palpen von allen übrigen entwickelten Pycnogoniden sehr abweichend und ist trotz der entwickelten Eiträger wohl als ein Larvenstadium zu deuten. Sollte sie in der That in die Entwickelungsreihe von *Pycnogonum* gehören, so wäre der sehr späte Verlust der ersten beiden Extremitätenpaare sehr auffallend und ein neuer, deutlicher Hinweis auf die Abstammung aller Pycnogoniden von Formen mit wohl entwickelten Kieferfühlern und Palpen.

Die Scheeren am Ende der Eiträger rechtfertigen jedenfalls eine Trennung von *P. litorale.*

Erklärung der Abbildungen.

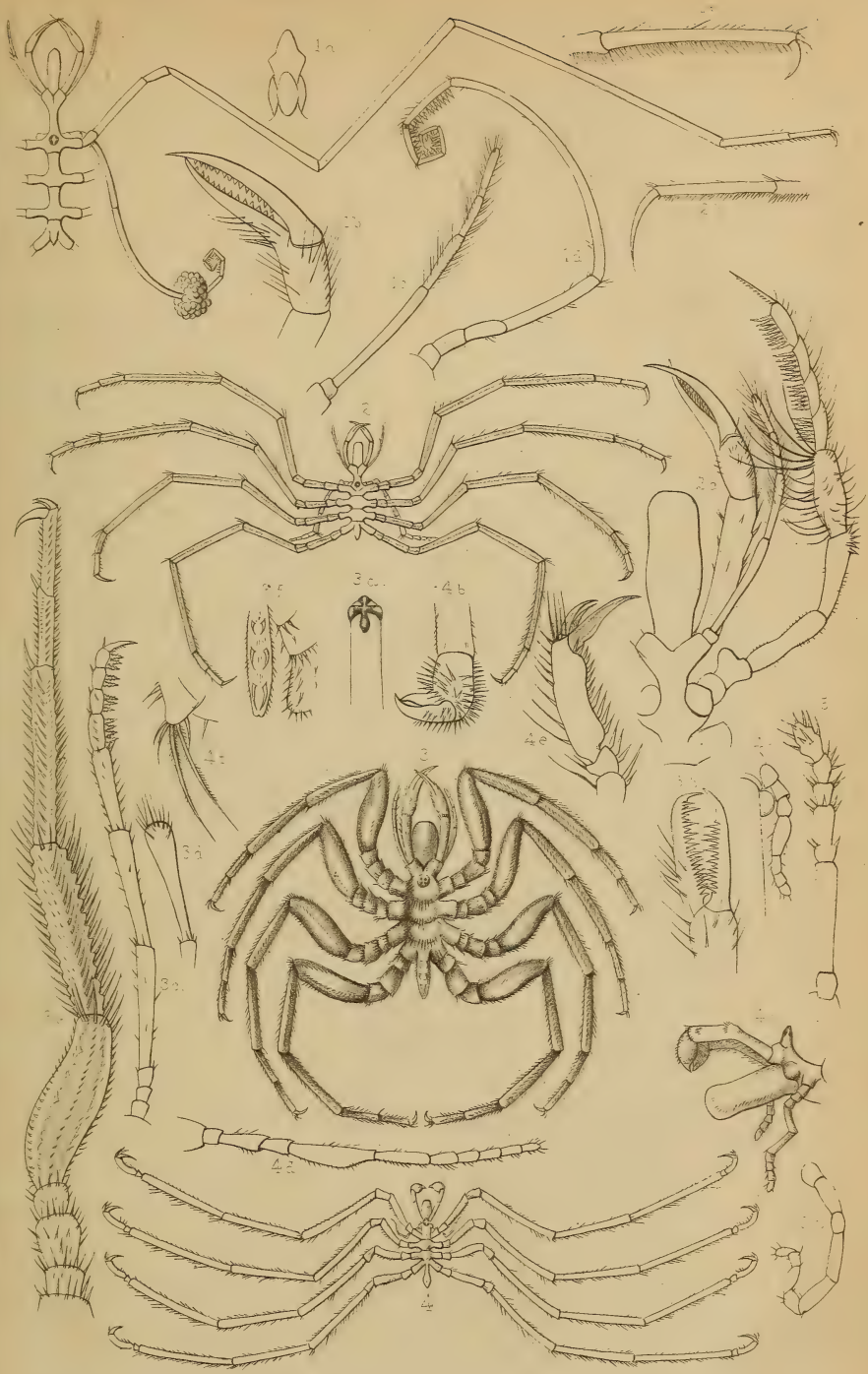
Tafel I. Fig. 1. *Nymphon gracilipes* Miers; $\frac{3}{1}$; 1*a.* Augenhöcker; 1*b.* Scheere des Kieferfühlers; 1*c.* Palpus; 1*d.* Eiträger; 1*e.* Beinende.

„ 2. *Nymphon phasmatodes* n. sp.; $\frac{3}{1}$; 2*a.* Vordertheil mit Rostrum, Kieferfühler, Palpus und Eiträger, von unten gesehen; 2*b.* Beinende.

„ 3. *Nymphon horridum* n. sp.; $\frac{3}{1}$; 3*a.* Augenhöcker; 3*b.* Scheere des Kieferfühlers; 3*c.* Eiträger; 3*d.* fünftes Glied des Eiträgers eines Männchens (?); 3*e.* Bein eines Weibchens; 3*f.* Abdomen, Oberseite.

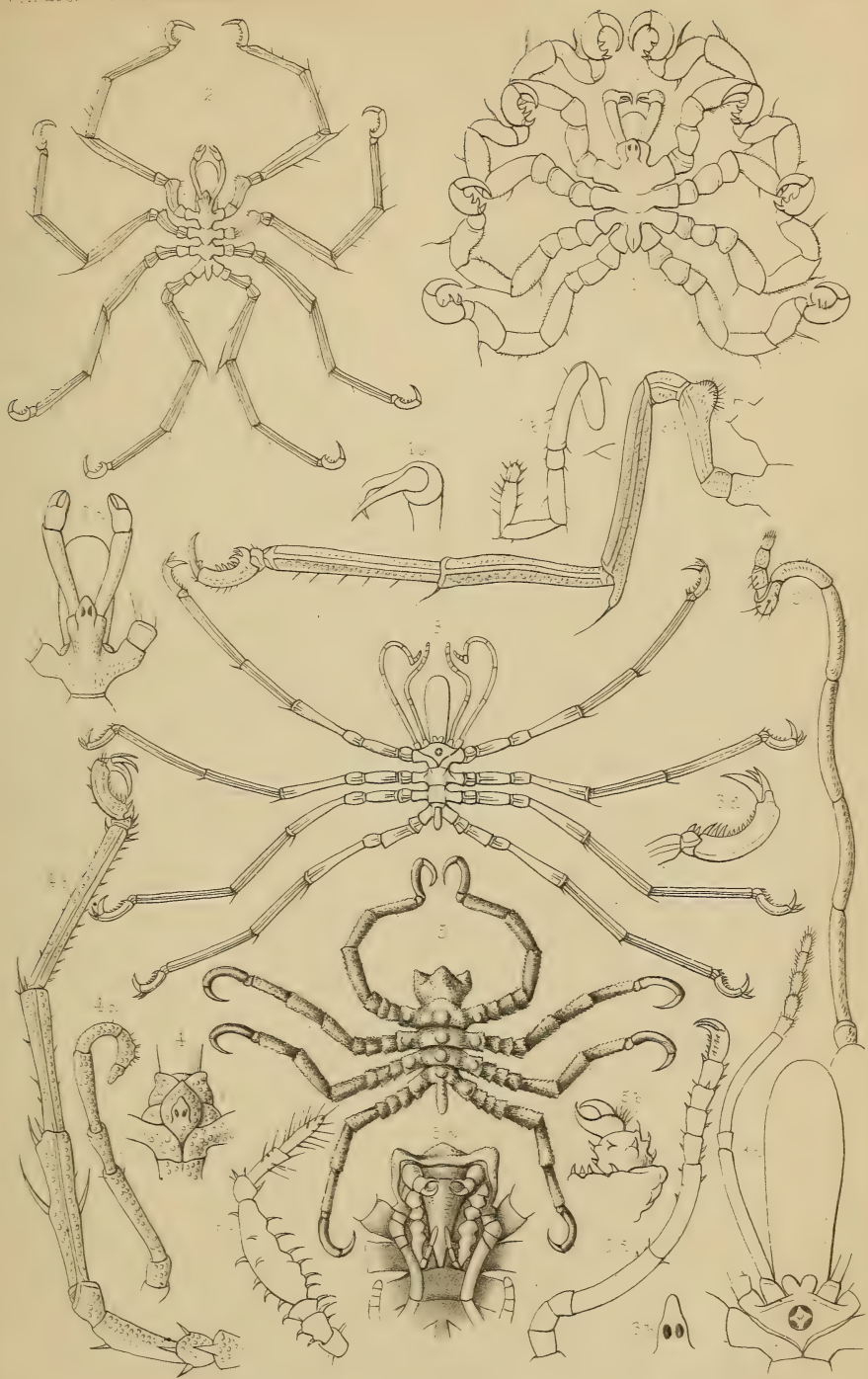
„ 4. *Pallene fluminensis* Kr. nat. Gr.; 4*a.* Seitenansicht des Vordertheils mit Rostrum, Kieferfühler, Palpalrest und neungliedrigem Eiträger; 4*b.* Scheere des Kieferfühlers; 4*c.* siebengliedriger, 4*d.* zehngliedriger Eiträger; 4*e.* Beinende; 4*f.* Fiederhaare einer Gelenkverdickung.

„ 5. *Achelia laevis* Hodge. Palpus; 5*a.* Eiträger.



1. Nymphon gracilipes Miers. 2. Nymphon phasmatodes Bhm. 3. Nymphon horridum Bhm.
4. Pallene fluminensis Kr. 5. Achelia laevis Hodge

R. Böhm del. Eugen Duval lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin



1 Pallene lappa Bhm 2. Phoxichilidium digitatum Bhm 3. Corniger Hilgendorfi Bhm.
4. Phoxichilus meridionalis Bhm. 5. Pycnogonum (?) chelatum Bhm

F. Böhm del., Eugen Duval lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin

Tafel II. Fig. 1. *Pallene lappa* n. sp.; $\frac{12}{1}$; 1*a*. Scheere des Kieferfühlers; 1*b*. Eiträger.

„ 2. *Phoxichilidium digitatum* n. sp.; $\frac{5}{1}$; 2*a*. Vordertheil mit Augenhöcker, Rostrum und Kieferfühlern; 2*b*. Bein eines Weibchens.

„ 3. *Corniger Hilgendorfi* n. g. n. sp.; $\frac{4}{1}$; 3*a*. Vordertheil mit Augenhöcker, Rostrum, Kieferfühlerresten und Palpus; 3*b*. Augenhöcker; 3*c*. Eiträger; 3*d*. Beinende.

„ 4. *Phoxichilus meridionalis* n. sp. Augenring; 4*a*. Eiträger; 4*b*. Bein.

„ 5. *Pycnogonum* (?) *chelatum* n. sp.; $\frac{4}{1}$; 5*a*. Untere Ansicht mit Rostrum, Kieferfühlern und Palpen; 5*b*. Kieferfühler; 5*c*. Palpus; 5*d*. Eiträger.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXX. Heft 4. October — December 1878. Berlin 1878. 8.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VII, Suppl. 2. Bd. VIII, Heft 1. Berlin 1878/79. 8.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. XIII. Heft 4. Leipzig 1878. 8.

Preisschriften, gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig. Leipzig 1878. 8.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. Années 18 & 19. Colmar 1878. 8.

Die Stillfriede und die Stadt Neurode. Berlin 1879. 4. Mit Begleitschreiben des Grafen Stillfried-Alcántara.

R. Clausius, *Die mechanische Wärmetheorie.* 2. Aufl. 2. Bd. Braunschweig 1879. 8.

Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 88. Heft 1. 2. 3. Bd. 89. Heft 1. 2. *Register.* VIII. Wien. 8. Mit Begleitschreiben.

— *der math.-naturw. Classe.* 1877. Abth. I. N. 6/7. 8. 9. 10. Abth. II. Nr. 7. 8. 9. 10. Abth. III. N. 6/7. 8—10. 1878. Abth. I. 1—3. Abth. II $\frac{1}{2}$. 3. *Register.* VIII. ib. 8.

Denkschriften der phil.-hist. Classe. Bd. 27. ib. 4.

— *der math.-naturw. Classe.* Bd. 35. 38. ib.

Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen. Bd. 56, Heft 2. 57, Heft 1. ib. 1878. 8.

Almanach für 1878. ib. 1878. 8.

17 Separatabdrücke aus den Abhandlungen der K. Akademie in Wien. 4. & 8.

Übersicht der akad. Behörden, Professoren etc. an der K. K. Universität zu Wien für das Studien-Jahr 1878/79. Wien. 4. 2 Ex.

J. Wendrinsky, *Die Grafen Raabs.* Wien 1879. 8. Von Herrn Grafen von Stillfried-Alcántara überreicht.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 136. 137. London 1878. 8.

The Numismatic Chronicle. 1878. P. IV. New Series. N. LXXII. ib. 8.

Bibliotheca Indica. Published by the Asiatic Society of Bengal. New Ser. N. 358 & 359. London 1879. 8.

The Journal of the Bombay Branch of the R. Asiatic Society. Extra Number. (N. XXXIV. a.) Vol. XII. 1877. Bombay 1877. 8.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. Nov. & Dec. 1878. T. XV. Paris 1878. 8.

Revue archéologique. N. Sér. 19. Année. XII. Dec. 1878. Paris 1878. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Série III. T. 7. Feuilles 1—3. ib. 1878/79. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 33. ib. 1879. 4.

Annales des Ponts et Chaussées. Série V. Année IX. Cah. 1. 1879, Janvier. ib. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. 1878/79. Serie terza. *Transunti.* Vol. III. Fasc. 2. Gennaio 1879. Roma 1879. 4.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXII. Sept. I. II. (1878—1879.) 8.

Società Toscana di Scienze naturali. — Processi verbali. 12. Genn. 1879. Luglio 1879. 8.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. T. III. Serie V. Disp. 1—10. Venezia 1876/77. 8.

G. V. Schiaparelli, *Osservazioni astronomiche e fisiche del Pianeta Marte.* Roma 1878. 4. (*R. Accademia dei Lincei.* 1877/78.)

Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXV. N. 3. ib. 1879. 4.

Bulletin de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXV. N. 3. St. Pétersbourg 1878. 4.

Mélanges Gréco-Romains tirés du Bulletin etc. T. IV. Livr. 3. ib. 1877. 8.

— *Asiatiques etc.* T. VIII. Livr. 1. 2. ib. eod. 8.

— *physiques et chimiques etc.* T. X. Livr. 3. 4 (dernière). ib. 1878. 8.

— *biologiques etc.* T. IX. Livr. 5. 6. T. X. Livr. 1. ib. 1877/78. 8.

— *math. et astronomiques etc.* T. V. Livr. 3. 4. ib. 1877. 8.

Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou. Année 1878. N. 2. Moscou 1878. 8.

Jahresbericht etc. der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet am 20. Mai 1878. ib. 1878. 8.

O. Struve, *Observations de Poulkova.* Vol. IX. ib. 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Russische Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchgangs 1874. Abth. II. N. 1. ib. 1877. 4.

N. v. Kokscharow, *Materialien zur Mineralogie Russlands.* Bd. 7. 8. (S. 1 — 32). St. Petersburg 1878. 8. Vom Verf.

Annuaire de l'Académie R. des Sciences de Belgique. 1877. 1879. Bruxelles 1877. 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Bulletin de l'Académie R. des Sciences de Belgique. 47. Année. 2. Série. T. 46. N. 12. ib. 1878. 8.

Actes de la Société Helvétique des Sciences naturelles réunie à Bex les 20—22 août 1877. — 60. Session. — *Compte rendu 1876/77.* Lausanne 1878. 8.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1877. N. 923—936. Bern 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Schweizerische Meteorologische Beobachtungen. 13. Jahrg. Lief. 7 & Titel u. Beilagen zum 13. Jahrg. 1876. 15. Jahrg. 1878. Lief. 2. 3.

Öfversigt of Kongl. Vetensk. Akademiens Förhandlingar. 1878. Årg. 35. N. 6. 7. 8. Stockholm 1878. 8.

The American Journal of Science and Arts. Ser. III. Vol. XVII. N. 98. Febr. 1879. New Haven 1879. 8.

Annual Report of the Director of Harvard College Observatory — November 14, 1878. By Prof. E. C. Pickering. Cambridge 1879. 8.

---

27. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Helmholtz las eine Abhandlung:

Über elektrische Grenzschichten.

In allen denjenigen Fällen, wo zwei an einander grenzende Körper verschiedene Werthe der elektrischen Potentialfunction haben, muss längs der Grenzfläche eine Doppelschicht positiver und negativer Elektricität liegen, deren mit 4π multiplicirtes Moment (diesen Ausdruck in demselben Sinne, wie den des magnetischen Momentes genommen) für die Flächeneinheit berechnet gleich dem Unterschiede der Potentialfunction an beiden Seiten der Doppelschicht ist. Da nun der Werth des Moments gleich ist der elektrischen Dichtigkeit der positiven E, multiplicirt mit dem mittleren Werth des Abstandes beider Schichten, so kann dieser Abstand nicht verschwindend klein werden, ohne dass die Dichtigkeit bei gegebener Potentialdifferenz unendlich gross würde. Es ist aber die bei Bildung einer solchen Doppelschicht gegen die elektrostatischen Kräfte geleistete Arbeit gleich $\frac{1}{2} P . E$, wenn E die Menge der positiven Elektricität auf der Flächeneinheit bezeichnet, und P den Potentialunterschied an beiden Seiten der Doppelschicht. Da beim Abstand h zwischen beiden Schichten

$$4 \pi E h = P,$$

so ist der Arbeitswerth:

$$\tfrac{1}{2} P E = \frac{1}{8 \pi h} P^2$$

und würde also für verschwindendes h unendlich gross werden. Daraus hat schon Sir William Thomson eine Grenze für den Abstand der Doppelschichten bei der galvanischen Spannung zwischen Kupfer und Zink berechnet, wonach derselbe grösser als $\frac{1}{3} . 10^{-7}$ mm. sein muss. Damit stimmen Hrn. F. Kohlrausch's Versuche über die Capacität galvanisch polarisirter Platinflächen für ganz schwache Ladungen, aus denen sich der Abstand gleich dem 2475000 sten Theile eines Millimeters ergiebt, wenn der Po-

tentialunterschied auf beide Platten gleichmässig vertheilt angenommen wird.

Der Vortragende zeigte, dass die Gesetze der durch elektrische Ströme verursachten Wasserströmung durch Capillarröhren und poröse Diaphragmen, wie dieselben von den Herren G. Wiedemann und Quincke ermittelt worden sind, ferner die Gesetze der von letzterem Beobachter entdeckten, durch Wasserströmung erregten elektrischen Spannung zwischen Anfang und Ende des Stromlaufs, sich alle aus der Hypothese herleiten lassen, dass zwischen Gefässwand und Flüssigkeit ein elektrischer Potentialunterschied bestehe (was auch Hr. Quincke angenommen und durch viele Versuche unterstützt hat) und dass der in das Wasser fallende Theil der Doppelschicht es sei, der sowohl den elektrischen Anziehungskräften bei elektrischer Durchströmung der Röhre unterliege, als auch durch eingeleitete Wasserbewegung mitgenommen werde. Die Grenzschicht der Flüssigkeit muss als ruhend an der Wand angenommen werden wie in Poisseuille's Theorie der Strömung in capillaren Röhren. Für eine Reihe von Fällen reichen die angegebenen Daten aus das elektrische Moment des in die Flüssigkeit fallenden Theils der Doppelschicht zu berechnen (wobei die entgegengesetzte Elektricität in der Grenzfläche vereinigt anzunehmen ist). Es ergeben sich dabei Werthe, die nicht über diejenigen hinausgehen, welche wir aus den galvanischen Spannungen zwischen Metallen kennen.

So ergeben Hrn. Wiedemann's Versuche über elektrische Fortführung von Kupfervitriollösung durch Thonscheidewände das Moment der in die Flüssigkeit fallenden elektrischen Schicht gleich 2,4 Daniells. Hrn. Quincke's Versuche über die Steighöhe elektrisch fortgeführten Wassers in Glasröhren geben 3,9 Daniells; desselben Versuche über die elektrische Spannung, welche beim Durchtreiben sehr verdünnter Salzlösungen durch Thonscheidewände entstehen, 2,7 bis 1,9 Daniells. Da die elektromotorische Kraft zwischen Kalium und Platina etwa 3,4 Daniells beträgt, so liegen die genannten Zahlen alle innerhalb oder wenig jenseits der Grenzen der zwischen Metallen beobachteten Potentialunterschiede.

Die Annahme, dass die äusserste Grenzschicht der Flüssigkeit unbeweglich an der Gefässwand hafte, wurde gegründet auf die von Hrn. Quincke ausgeführten Bestimmungen der Steighöhen

elektrisch fortgeführter Flüssigkeit in cylindrischen Glasröhren, wonach dieselben dem Quadrat des Radius umgekehrt proportional sind. Dieses Gesetz ergiebt sich aus der Theorie nur unter der Annahme, dass keine Gleitung der Grenzschicht eintrete. Auch für die Fälle, wo ein cylindrischer Glasfaden in eine cylindrische Röhre eingelegt ist, liess sich die Rechnung durchführen und zeigte erträgliche Übereinstimmung mit den Beobachtungen, so weit eine solche bei so subtilen und durch mannigfache Einflüsse gestörten Versuchen zu erwarten ist.

Hr. Weber legte folgende Mittheilung des correspondirenden Mitgliedes Herrn Dr. G. Bühler, C. I. E., Edu[1] Inspector N. D. Bombay, vor:

Eine Notiz über einige Sanskṛit MSS. aus Kaçmîr in der K. K. Hof-Bibliothek zu Wien.

Die Sammlung von Sanskṛit MSS., welche Baron C. von Hügel 1836 aus Kaçmîr mitgebracht hat und die nach seinem Tode von der Österreichischen Regierung angekauft wurden, besteht aus folgenden Stücken:

A. Auszüge aus dem Mahâbhârata, die Bhagavadgîtâ und einige kleinere Stücke enthaltend, in Devanâgarî Schrift, welche deutlich die Hand eines Bâc-bhaṭṭa zeigt, geschrieben, mit Goldrand und rothen Initialen und Unterschriften nebst einigen Illustrationen.

B. Ein Convolut von Cakra's mit Bildern; der Text in sehr schlechter Devanâgarî Schrift, auf Papier.

C. Ein grosses Bruchstück des Bhâgavatapurâṇa, Skandha X. mit Illustrationen, Çâradâ Schrift.

D. Ein Pappkasten enthaltend: 1) ein auf Birkenrinde geschriebenes Buch (numerirt Hügel 100), das nach Kaçmîrischer Weise in Leder gebunden ist, und 2) drei einzelne Papierblätter.

1) Das MS. auf Birkenrinde enthält:

a.) Ein sogenanntes Ṛicaka oder Karmakâṇḍa, d. h. eine Sammlung von Mantra's die für Gṛihya Ceremonieen nöthig sind. Zwei solche Werke sind in meiner Sammlung von Kaçmîr MSS.

enthalten, siehe Journ. Bo. Br. Roy. As. Soc. nro. XXXIV A p. 37, und das vorliegende unterscheidet sich von denselben nicht wesentlich. Die ersten 20 Seiten des MS. sind, wie bei fast allen MSS. auf Birkenrinde, ganz oder theilweise zerstört. Jedoch ist auf fol. 19[a] l. 13 „iti yathâkramaṃ homaṛicakaṃ samâptam“ zu lesen.

Fol. 23[a] l. 6. steht als Unterschrift: ity agrasyâhvânam.

Fol. 30[b] l. 1. iti parvatantraṃ pañcayâgaṃ samâptam.

Dann folgen Sûkta's an Agni, Âditya, Candra, Bhauma, Budha, Bṛihaspati, Çukra, Çani, Râhu, Ketu und andere Gottheiten. Später finden sich lange Abschnitte über Abhisheka, Upanayana, die vier Vedavrata, Vivâha, Çrâddha verschiedener Art und andere Gṛihyakarmâṇi. Am Ende aber findet sich das Prâyaçcitti genannte 35ste Sthânakam des Kâṭhaka, dessen letzte vier Blätter auch mit Accenten versehen sind. Von den letztern sind jedoch nur der Udâtta und der jâtya Svarita bezeichnet. Die Unterschrift dieses Abschnittes lautet: iti çrîyashushi kâṭhake carakaçâkhâyâm Orimikâyâm prâyaçcittir nâma pañcatriṅçaṃ sthânakam ॥ [1])

Dann folgt die Unterschrift des Ganzen:

çubham astu sarvajagatâm parihataniratâ bhavantu bhûtagaṇâḥ ।
doshâḥ prayântu çântyai sarvatra sukhîbhavatu lokaḥ ॥
Oṃ namakḥ kamaladalavipulanayanâbhirâmâya çrînârâyaṇâya ॥
Om âdarçadoshân mativibhramâd vâ
yad arthahînaṃ [likhitaṃ] mayâ 'tra ।
tat sarvam âryaiḥ pariçodhanîyaṃ
trâyena suhṛitticaye likhanti (?!). ॥
âdarçadoshâl lobhâd vâ likhyante 'py açucau pade (?!) ।
kshântiṃ kurvantu matsnehâd vibudhâḥ pakshapâtinaḥ ॥
yâdṛiçaṃ pva[pu]stakaṃ drishṭvâ tâdṛiçaṃ likhitaṃ mayâ ।
yadi çuddham açuddhaṃ vâ mama dosho ni[na] kiṃcana ॥
çrîvikramâdityaçâkâ 1732 çrîmacchâlivâhanaçâkâ 1597

---

[1]) Es ist dies also dasselbe Manuscript, über welches ich, nach einer Mittheilung Dr. Rieu's, vor nunmehr bereits 30 Jahren im ersten Hefte der Indischen Studien p. 70 die erste Nachricht gab, und über das ich seitdem weitere Kunde vergeblich zu erlangen wünschte. Nach Rieu a. a. O. wird darin einmal begonnen mit: *Yajurvedakâṭhake Laugâkshisûtre yajnapariçishṭe tarpaṇakhaṇḍaṃ vyâkhyâsyâmaḥ.* A. W.

çrîmadauraṅgaçâhaçâkâ 18 srîsaptarshicâramatena saṃvat 50 [i. e. 4750] vai[çâkha] su[çuklapaksha] ti[thi] 10 çanau ॥ çrîprerajânavâṭike sthita mayâ dâsâtidâsa-dara-paṃdhera-kena ayaṃ karmakâṇḍo vedapustakaṃ sampâditam । oṃ namaḥ sarasvatyai ॥.

b.) Hierauf folgen drei vollständige Blätter und etwa 20 Stücke von Blättern, die von anderer Hand geschrieben sind und den Commentar eines Gṛihya- oder Dharma-Sûtra enthalten zu haben scheinen. Anfang:

Oṃ prâṇâyâmalakshaṇam âha | recakaḥ | ekalakshaṇâ prâṇanigraho yathâ prâṇâyâmaḥ ॥

Wie aus der Unterschrift zu *a.* hervorgeht ist der Band 1675 — 6 A. D. geschrieben. Die Schrift ist durchweg Çâradâ. — Die Blätter sind nicht gezählt ausser im Anfang, wo die Zahlen sec. m. hinzugefügt sind. Am Rande sind aber die Namen der Abschnitte stets verzeichnet. So findet sich vivâha, upa[nayanam] etc.

2) Die drei Papierblätter, welche dem Bande beigelegt sind, enthalten:

a. dîpaçrâddhavidhi. Anfang: Oṃ atha dîpaçrâddhavidhiḥ ॥ oṃ abhi no devîḥ yûyaṃ pâta svastibhiḥ sadâ .... (Lücke) mâ vo havyâ cakṛimâ (Ṛ 10, 15, 4 seq.). Zwei Bll.

b. Ein Blatt, am Rande â mâ 36 bezeichnet, das ein Fragment eines Prayoga zu Smârta Ceremonieen zu enthalten scheint.

Die Herren Proff. Ferdinand Wüstenfeld und Friedrich Wieseler in Göttingen wurden zu correspondirenden Mitgliedern der philosophisch-historischen Klasse gewählt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1878. Berlin 1878. 8.

Sitzungs-Berichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Heft 10. Nov. 1877 bis Aug. 1878. Erlangen 1878. 8.

Leopoldina. Herausgegeben von C. H. Knoblauch. Heft XV. N. 1. 2. Halle 1879. 4.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft V. Mai. Berlin 1878. 4.

Bericht über die im Jahre 1878 den Herzoglichen Sammlungen zugegangenen Geschenke. Gotha 1879. 4.

A. Kundt, *Jahresbericht der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg (Sommersemester 1877 und Wintersemester 1877/78).* Strassburg 1878. 8. — *Verzeichniss der Vorlesungen an der Universität Strassburg, Sommersemester 1878. — Desgl. Wintersemester 1878/79.* ib. 1878. 8. — *Amtliches Verzeichniss des Personals und der Studenten der Univers. Strassburg für das Winterhalbjahr 1877/78. — Desgl. Sommer-Halbjahr 1878. — Desgl. Winter-Halbjahr 1878/79.* ib. 1877. 1878. 8.
57 Dissertationen. ib. 1877/78. 8.

A. Michaelis, *Die Bildnisse des Thucydides. Festschrift der Universität Strassburg.* ib. 1877. 4.

J. Henle, *Zur Anatomie der Crystalllinse.* Göttingen 1878. 4. Sep.-Abdr. Vom Verf.

*E. Steinmeyer & E. Sievers, *Die Althochdeutschen Glossen.* Bd. 1. Berlin 1879. 8. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie in Wien. N. III. Jahrg. 1879. Wien. 8.

Report of the forty-seventh Meeting of the British Association for the advancement of Science held at Plymouth in August 1877. London 1878. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 3. ib. 1879. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CXCV. Febr. 1879. ib. eod. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XLVII, P. I. N. II. III. P. II. N. III. Calcutta 1878. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. N. VII. July 1878. ib. eod. 8.

Rájendralála Mitra, *Notices of Sanskrit Mss.* Vol. IV. P. II. N. XIII. ib. eod. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 6. Paris 1879. 8.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. litt. Série II. T. IX. Livr. 2. — *Part. techn.* Sér. II. T. V. Livr. 2. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. 1878. N. 34. Paris 1879. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. N. 4. Bordeaux 1879. 8.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XV. Disp. 1. Torino 1878. 8.

B. Boncompagni, *Deux lettres inédites de Joseph-Louis Lagrange.* Berlin 1878. 4. Vom Verf.

Cenni biografici di Luigi Marchesani da Vasto. Napoli 1879. 8.

A. Somoff, *Nécrologie de Joseph-Ivanovitch Somoff.* Extr. Rome 1879. 8.

Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der K. Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. H. Wild. Bd. VI. Heft 1. St. Petersburg 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums. Herausgeg. von Dr. H. Wild. Jahrg. 1877. ib. eod. 4. Desgl.

La Lancette Belge. Année 3. N. 4. Bruxelles 1879. 8.

Union University. — Dudley Observatory. — Annual Report of the Director for 1878. Albany 1879. 8.

L. Boss, *Remarks of the Dudley Observatory observations of the transit of Mercury, May 6, 1878.* Albany 1878. 8.

*H. Grenacher, *Untersuchungen über die Sehorgane der Arthropoden etc.* Göttingen 1879. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Der deutsch-französische Krieg 1870/71. Redigirt von der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Grossen Generalstabes. Th. I 1. 2., II u. Kartentheil I. Berlin 1874. 1875. 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Abhandlungen der Akademie aus dem Jahre 1878.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00

Inhalt.

Seite

VOGEL, Über die photographische Aufnahme von Spectren der in Geisslerröhren eingeschlossenen Gase . 115—119

SCHRADER, Über die Datirung einer babylonischen Thontafel aus dem elften Jahre des Cambyses . . . . 120—121

WEBSKY, Über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für triklinische Krystalle . . . 124—132

ZACHARIÄ v. LINGENTHAL, Die vom Kaiser Anastasius für die Libya Pentapolis erlassenen Formae . , . 134—158

—, Ein Erlass des Praefectus Praetorio Dioscorus vom Jahre 472 oder 475 . . . . . 159—169

BÖHM, Über die Pycnogoniden des Königl. Zoologischen Museums zu Berlin, insbesondere über die von S. M. S. Gazelle mitgebrachten Arten . . . . . 170—195

HELMHOLTZ, Über elektrische Grenzschichten . . . 198—200

BÜHLER, Eine Notiz über einige Sanskrit MSS. aus Kaçmîr in der K. K. Hof-Bibliothek zu Wien . . 200—202

Gesammtsitzung am 6. Februar 120

„ „ 13. „ 124

„ „ 20. „ 170

„ „ 27. „ 198

Sitzung der physik.-math. Klasse am 3. Februar . . 115

Sitzung der philos.-histor. Klasse am 17. Februar . . 134

Anzeige der Wahl eines auswärtigen Mitgliedes . . . 123

Anzeige der Wahl von Correspondenten 202

Eingegangene Bücher 121. 132. 195. 203

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1879.

Mit 4 Tafeln.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

3. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kronecker gab einige Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen, wie er dieselben mehrfach in seinen Universitäts-Vorlesungen und namentlich in denjenigen der Jahre 1874 und 1875 vorgetragen hat, welche zur Zeit von Hrn. Dr. Hettner ausgearbeitet worden sind (vgl. Monatsbericht vom Februar 1878 p. 96).

I.

Vereinfachung des Abel'schen Beweises „der Unmöglichkeit algebraische Gleichungen von höheren Graden als dem vierten allgemein aufzulösen".

(vgl. Journal f. d. reine und angewandte Mathematik Bd. I. p. 65.)

§ 1. Wenn man den Ausdruck einer expliciten algebraischen Function von Grössen $\Re, \Re', \Re''\ldots$, d. h. einen nur mittels rationaler Operationen und Wurzel-Ausziehungen gebildeten Ausdruck genau so behandelt, wie man einen solchen, der nur Zahlengrössen enthält, bei der Ausrechnung behandeln muss, und dabei an Stelle jedes einzelnen Rechnungsresultats die betreffende Gleichung setzt, so erhält man für die explicite algebraische Function einen Ausdruck

$$F(V_1, V_2, \ldots V_\nu ; \Re, \Re', \Re'', \ldots),$$

wo

$$V_\gamma^{n_\gamma} = F_\gamma (V_{\gamma+1}, V_{\gamma+2}, \ldots V_\nu ; \Re, \Re', \Re'', \ldots)$$

für $\gamma = 1, 2, \ldots \nu$, jede der ν Zahlen n Primzahl und jede der $\nu+1$ Functionen F eine ganze Function der Grössen V und rationale Function der Grössen $\Re$ ist*).

§ 2. Bedeuten $f, f_0, \ldots f_{n-1}$ rationale Functionen der Grössen $\Re, \Re', \Re'', \ldots$, so folgt aus dem Bestehen einer Gleichung

$$f_0 + f_1 . f^{\frac{1}{n}} + f_2 . f^{\frac{2}{n}} + \cdots + f_{n-1} . f^{\frac{n-1}{n}} = 0,$$

dass eine der Wurzeln der reinen Gleichung $w^n = f$ eine rationale Function der Grössen $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sein muss. Denn, wenn

$$\varphi_0 + \varphi_1 x + \varphi_2 x^2 + \cdots + \varphi_{m-1} x^{m-1} + x^m$$

der grösste gemeinsame Theiler von

$$f_0 + f_1 x - f_2 x^2 + \cdots + f_{n-1} x^{n-1} \text{ und } x^n - f$$

ist, so ist φ_0 gleich der $m$ten Potenz einer der Wurzeln von $w^n = f$, und diese Wurzel selbst ist also, wenn die Zahlen r, s der Bedingung $mr - ns = 1$ genügen, gleich $\varphi_0^r f^{-s}$.

§ 3. Genügt die explicite algebraische Function F einer Gleichung $\Phi(x) = 0$, deren Coëfficienten rationale Functionen der Grössen $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sind, so muss, wenn $x = F$ in Φ eingesetzt, nach Potenzen von V_1 entwickelt und die Gleichung

$$V_1^{n_1} = F_1 (V_2, V_3, \ldots V_\nu ; \Re, \Re', \Re'', \ldots)$$

zur Reduction derselben benutzt wird, gemäss § 2 die Grösse V_1 entweder wegfallen oder sich als rationale Function von $V_2, \ldots V_\nu, \Re, \Re', \Re'' \ldots$ ergeben. Im letzteren Falle ist die Gleichung $V_1^{n_1} = F_1$ aus der Reihe jener Gleichungen wegzulassen;

*) Vgl. in Beziehung auf die Einführung der Grössen $\Re, \Re', \Re''$ den Monatsbericht vom 17. Febr. 1873 p. 122 und folgende. Im Übrigen ist absichtlich in der vorliegenden „Vereinfachung des Abel'schen Beweises" die Benutzung irgend welcher anderweit begründeten Resultate oder Begriffe vermieden worden.

im ersteren Falle aber ist die Gleichung $\Phi(x) = 0$ für alle n_1 Werthe befriedigt, welche man erhält, wenn man in

$$x = F(V_1, V_2, \ldots V_\nu ; \mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots)$$

für V_1 die n_1 verschiedenen Wurzeln der Gleichung $V_1^{n_1} = F_1$ einsetzt. Bedeutet x_0 irgend einen dieser Werthe, ω_1 eine $n_1$te Wurzel der Einheit, und wird für $k = 0, 1, \ldots n_1 - 1$

$$x_k = F(\omega_1^k V_1, V_2, \ldots V_\nu ; \mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots)$$

gesetzt, so ist für $h = 1, 2, \ldots n_1 - 1$

$$\sum_k \omega_1^{-hk} x_k = n_1 U_h V_1^h \qquad (k = 0, 1, \ldots n_1 - 1),$$

wo unter $U_1, U_2, \ldots$ rationale Functionen der Grössen $V_2, \ldots V_\nu$, $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}''$, zu verstehen sind, von denen wenigstens eine von Null verschieden sein muss. Wird nun unter der Voraussetzung, dass U_h nicht gleich Null ist,

$$W_1 = n_1 U_h V_1^h$$

gesetzt, so ist gemäss § 2 die Grösse V_1 rationale Function von $W_1, V_2, V_3, \ldots V_\nu, \mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ und also in jener Reihe von Grössen $V_1, V_2, \ldots V_\nu$ durch die Grösse W_1 zu ersetzen, welche selbst eine ganze ganzzahlige Function von $\omega_1, x_0, x_1, x_2, \ldots$, und deren $n_1$te Potenz eine rationale Function von $V_2, V_3, \ldots V_\nu$, $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ ist.

§ 4. Denkt man sich in dem Ausdrucke

$$y - \left(\sum_k \omega_1^{-hk} x_k\right)^{n_1} \qquad (k = 0, 1, \ldots n_1 - 1)$$

alle Permutationen der die Gleichung $\Phi(x) = 0$ befriedigenden Wurzeln x_k gemacht, so ist das Product aller dieser Ausdrücke eine ganze Function von y, deren Coëfficienten rationale Functionen von $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ sind. Bezeichnet man diese Function mit $\Psi(y)$, so genügt die $n_1$te Potenz von W_1 der Gleichung $\Psi(y) = 0$, und da $W_1^{n_1}$ eine ganze Function von $V_2, V_3, \ldots$ ist, so führt die Anwendung des im vorigen Absatz auseinandergesetzten Verfahrens zu einer Grösse W_2, die an Stelle von V_2 einzuführen, und welche selbst eine ganze ganzzahlige Function von $\omega_1, \omega_2, x_0, x_1, x_2, \ldots$ ist, während die $n_2$te Potenz derselben eine rationale Function von $V_3, V_4, \ldots V_\nu, \mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ ist.

§ 5. In der dargelegten Weise erhält man die einer Gleichung $\Phi(x) = 0$ genügende explicite algebraische Function als ganze Function von Grössen

$$W_1 , W_2 , \ldots W_\mu$$

dargestellt, deren Coëfficienten rationale Functionen der Grössen $\Re$ sind, und die Grössen W sind einerseits ganze ganzzahlige Functionen von Wurzeln der Gleichung $\Phi(x) = 0$ und von Wurzeln der Einheit andrerseits durch eine Kette von Gleichungen

$$W_\beta^{n_\beta} = G_\beta(W_{\beta+1} , W_{\beta+2} , \ldots W_\mu) \qquad (\beta = 1, 2, \ldots \mu)$$

bestimmt, in denen $n_1 , n_2 , \ldots$ Primzahlen und $G_1 , G_2 , \ldots G_\mu$ ganze Functionen der eingeklammerten Grössen W bedeuten, deren Coëfficienten rationale Functionen der Grössen $\Re$ sind.

Dies ist der präcise Ausdruck des Satzes am Schlusse von § II der Abel'schen Abhandlung auf Seite 73 des I. Bandes von Crelle's Journal.

§ 6. Es giebt nicht Functionen von mehr als 4 Grössen $x_1 , x_2 , \ldots x_n$, für welche die sämmtlichen durch Permutationen von $x_1 , x_2 , \ldots x_n$ entstehenden conjugirten Functionen eine und dieselbe Permutation mit einander gemein haben d. h. bei einer und derselben Substitution ungeändert bleiben, und zwar auch dann nicht, wenn man nur solche conjugirte nimmt, die durch jene $\frac{1}{2}n!$ Permutationen entstehen, bei denen das Product der $\frac{1}{2}n(n-1)$ Differenzen der Grössen x ungeändert bleibt. Denn wenn mit $h_1 , h_2 , \ldots h_n$ alle jene $\frac{1}{2}n!$ Permutationen bezeichnet werden und durch die Substitution S die Indices

$$1 , 2 , \ldots n \quad \text{resp. in} \quad i_1 , i_2 , \ldots i_n$$

übergehen, so müsste für alle conjugirten Functionen $f(x_1 , x_2 , \ldots x_n)$

$$f(x_{h_1} , \ldots x_{h_n}) = f(x_{i_{h_1}} , \ldots x_{i_{h_n}})$$

sein. Nimmt man hierin $h_1 = 1 , \ldots h_n = n$ und setzt dann x_{h_1} an Stelle von x_1, ebenso x_{h_2} an Stelle von x_2 u. s. f., so kommt

$$f(x_{h_1} , \ldots x_{h_n}) = f(x_{h_{i_1}} , \ldots x_{h_{i_n}})$$

und also

$$f(x_{i_{h_1}} , \ldots x_{i_{h_n}}) = f(x_{h_{i_1}} , \ldots x_{h_{i_n}}) .$$

Die Functionen f müssten daher bei allen Substitutionen, bei denen

$$i_{h_k} \text{ in } h_{i_k} \qquad (k=1,2,\ldots n)$$

übergeht, ungeändert bleiben, d. h. alle diese Substitutionen müssten dieselbe Eigenschaft haben wie S. Es soll nun aber gezeigt werden, dass man auf diese Weise zu sämmtlichen Permutationen der zweiwerthigen Functionen gelangt, von welcher bestimmten Permutation $i_1, i_2, \ldots i_n$ man auch ausgehen möge. Nimmt man nämlich

$$h_1 = 2\ ,\ h_2 = 3\ ,\ h_3 = 1 \quad \text{und für} \quad k > 3 \quad \text{stets} \quad h_k = k\ ,$$

so wird durch den Übergang von

$$i_{h_k} \quad \text{zu} \quad h_{i_k}$$

für den Fall, dass die Substitution S, nämlich

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & \ldots & n \\ i_1 & i_2 & \ldots & i_n \end{pmatrix}\ ,$$

eine der Substitutionen

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}\ ,\ \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 & 2 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 1 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}\ ,\ \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 3 & 5 \\ 4 & 1 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

d. h. zwei Transpositionen oder zwei cyklische Substitutionen von 3 Elementen oder eine solche cyklische Substitution und eine Transposition enthält, die cyklische Substitution von 5 Elementen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

erlangt. Für den Fall aber, dass jene Substitution S eine cyklische Substitution von mehr als 3 Elementen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & \ldots & m \\ 2 & 3 & 4 & 5 & \ldots & 1 \end{pmatrix}$$

enthält, so wie für den Fall, dass S nur eine Transposition $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ist, liefert der Übergang von

$$i_{h_k} \quad \text{in} \quad h_{i_k}$$

die cyklische Substitution von 3 Elementen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

Es kann daher angenommen werden, dass S eine cyklische Substitution von 3 Elementen sei, und wenn demgemäss

$$\text{für } \begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ i_1 & i_2 & \dots & i_n \end{pmatrix} \text{ nunmehr } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\text{für } \begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ h_1 & h_2 & \dots & h_n \end{pmatrix} \text{ aber } \begin{pmatrix} 1 & r & s \\ r & s & 1 \end{pmatrix}$$

gewählt wird, so ergiebt der Übergang von i_{h_k} zu h_{i_k} die Substitution

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & r \\ r & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Aus den auf diese Weise erlangten $(n-2)$ cyklischen Substitutionen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \dots \begin{pmatrix} 1 & 2 & n \\ 2 & n & 1 \end{pmatrix}$$

lassen sich aber die sämmtlichen Substitutionen der zweiwerthigen Functionen d. h. alle aus einer graden Anzahl von Transpositionen zusammensetzbaren Substitutionen bilden, da jede Substitution offenbar aus den Transpositionen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \dots \begin{pmatrix} 1 & n \\ n & 1 \end{pmatrix}$$

gebildet, jede Transposition $\begin{pmatrix} 1 & r \\ r & 1 \end{pmatrix}$ aber in die Reihe der 3 Transpositionen

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & r \\ r & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r & 2 \\ 2 & r \end{pmatrix}$$

zerlegt werden kann, von denen je zwei aufeinanderfolgende sich zu einer jener $(n-2)$ cyklischen Substitutionen von 3 Elementen $1\,2\,r$ zusammensetzen.

§ 7. Denkt man sich jetzt unter den Grössen $\mathfrak{R}$ die Coëfficienten der Gleichung $\Phi(x) = 0$ und die Quadratwurzel aus deren Discriminante d. h. also die n elementaren symmetrischen Functionen der n Grössen $x_1, x_2, \dots x_n$ und die Determinante

$$\left| x_h^{k-1} \right| \qquad (h, k = 1, 2, \dots n),$$

so ist W_μ eine ganze Function der n Grössen x, welche bei allen den $\frac{1}{2}n!$ Permutationen nur Werthe annehmen kann, die sich um n_μ te Wurzeln der Einheit von einander unterscheiden. Wenn also die Function W_μ bei irgend einer dieser Permutationen ungeändert bliebe, so würden, entgegen dem im § 6 bewiesenen Satze, auch alle ihre conjugirten Functionen ungeändert bleiben. Eine solche Permutation müsste es aber nothwendig geben, weil $\frac{1}{2}n! > n_\mu$ ist, wie aus folgender Betrachtung erhellt: gemäss den in § 3 und § 4 enthaltenen Ausführungen müssen alle n_μ Wurzeln der Gleichung

$$W_\mu^{n_\mu} = G_\mu$$

auch derjenigen Gleichung vom Grade $\frac{1}{2}n!$ genügen, welche entsteht, wenn man in W_μ alle jene $\frac{1}{2}n!$ Permutationen der n Grössen x macht, bei denen die Determinante $|x_h^{k-1}|$ ungeändert bleibt, und es muss daher $\frac{1}{2}n!$ mindestens gleich n_μ, aber, da dies Primzahl ist, wirklich grösser als n_μ sein.

§ 8. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass der im § 6 bewiesene Satz jenen Cauchy'schen, welcher beim Abel'schen Beweise angewendet wird, als Corollar enthält und so zu sagen dessen eigentlichen Grund darlegt. Da nämlich die verschiedenen durch jene $\frac{1}{2}n!$ Permutationen der Grössen x entstehenden conjugirten Functionen

$$f_1, f_2, \ldots f_\varrho$$

nicht sämmtlich bei einer dieser Permutationen ungeändert bleiben können, so kann nicht $\varrho < n$ sein, weil sonst $\varrho! < \frac{1}{2}n!$ wäre und also bei den $\frac{1}{2}n!$ Permutationen von $x_1, x_2, \ldots x_n$ mindestens eine der $\varrho!$ Permutationen von $f_1, f_2, \ldots f_\varrho$ mehrmals vorkommen müsste.

II.

Über die Auflösbarkeit von Gleichungen, deren Grad eine Primzahl ist.

§ 1. Ich bezeichne, wie in meinen früheren Aufsätzen, x als algebraische Function $n$ter Ordnung von $\Re, \Re', \Re'', \ldots$, wenn es einer irreductibeln Gleichung $n$ten Grades genügt, deren Coëfficienten rationale Functionen von $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sind. Die n Wurzeln einer und derselben Gleichung $x_1, x_2, \ldots x_n$ sind „unter ein-

ander conjugirte algebraische Functionen von $\Re, \Re', \Re'', \ldots$". Ist x' rationale Function von $x, \Re, \Re', \Re'', \ldots$ und zugleich x rationale Function von $x', \Re, \Re', \Re'', \ldots$, so gehören x und x' zu derselben „Gattung algebraischer Functionen von $\Re, \Re', \Re'', \ldots$". Jede Gattung hat ihre bestimmte Ordnung.

Ich bezeichne eine Gattung $\mathfrak{G}$ als unter einer andern Gattung $\mathfrak{G}'$ enthalten, wenn die algebraischen Functionen der Gattung $\mathfrak{G}$ rationale Functionen der algebraischen Functionen der Gattung $\mathfrak{G}'$ und der Grössen $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sind. Die Ordnung der enthaltenen Gattung ist hiernach ein Theiler der Ordnung der enthaltenden Gattung; denn wenn $f(x)$ eine rationale Function von x bedeutet und mit $x_1, x_2, \ldots x_n$ die n conjugirten algebraischen Functionen x bezeichnet werden, so muss jeder irreductible Factor von

$$(y - f(x_1))\,(y - f(x_2)) \ldots\ldots (y - f(x_n))$$

offenbar für jeden der conjugirten Werthe $y = f(x_k)$ verschwinden, und diese irreductibeln Factoren müssen also sämmtlich identisch sein. Die Anzahl der untereinander verschiedenen Werthe $f(x_k)$ d. h. die Ordnung der algebraischen Function $f(x)$ ist demnach ein Theiler von n.

Ist x' rationale Function von $x, \Re, \Re', \Re'', \ldots$ und von derselben Ordnung wie x, so gehören x und x' zu derselben Gattung. Conjugirte algebraische Functionen, von denen eine eine rationale Function der andern ist, gehören also stets in dieselbe Gattung. Conjugirte algebraische Functionen, welche zu verschiedenen Gattungen gehören, constituiren „conjugirte Gattungen". Eine reductible Gleichung, welche lauter algebraische Functionen derselben Gattung zu Wurzeln hat, zerfällt offenbar in lauter irreductible Gleichungen desselben Grades, da ja alle ihre Wurzeln von derselben Ordnung sind.

Die Gattung niedrigster Ordnung, unter welcher zwei verschiedene Gattungen enthalten sind, kann durch eine lineare Function von zwei den beiden Gattungen angehörigen algebraischen Functionen mit unbestimmten Coëfficienten repräsentirt werden.

§ 2. Bedeuten $x_1, x_2, \ldots x_n$ beliebige (variable) Grössen, so können sie als conjugirte algebraische Functionen ihrer symmetrischen Functionen aufgefasst und als solche durch die Gleichung

$$\mathfrak{F}(x, \mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n) = 0$$

definirt werden, wenn $\mathfrak{F}, \mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ durch die Identität

$$\mathfrak{F}(x) = (x - x_1)(x - x_2) \ldots (x - x_n) = x^n - \mathfrak{f}_1 x^{n-1} + \mathfrak{f}_2 x^{n-2} - \cdots \pm \mathfrak{f}_n$$

erklärt sind. Für $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ sind also hierbei die Grössen $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ zu nehmen, welche als die „elementaren“ symmetrischen Functionen von $x_1, x_2, \ldots x_n$ bezeichnet werden sollen. Jede einzelne der n Grössen x ist, als algebraische Function von $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ betrachtet, von der Ordnung n; eine lineare Function

$$u_1 x_1 + u_2 x_2 + \cdots + u_n x_n$$

ist von der Ordnung $n!$, wenn die Coëfficienten u sämmtlich von einander verschieden sind. Man kann nun jede beliebige rationale Function der n Grössen x als eine bestimmte Gattung algebraischer Functionen repräsentirend auffassen und diese einfach als „Gattung von Functionen von $x_1, x_2, \ldots x_n$“ bezeichnen. Alsdann sind sämmtliche Gattungen unter der durch

$$u_1 x_1 + u_2 x_2 + \cdots + u_n x_n$$

repräsentirten „Galois'schen“ Gattung enthalten, da jede der n Grössen x als rationale Function von $u_1 x_1 + u_2 x_2 + \cdots + u_n x_n$ und $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ darstellbar ist. Die Ordnungen der einzelnen Gattungen sind hiernach Theiler von $n!$, und wenn eine Gattung mit $\mathfrak{g}$, deren Ordnung mit ϱ und der Quotient von $n!$ dividirt durch ϱ mit r bezeichnet wird, so ist r die Anzahl der „Permutationen der Gattung $\mathfrak{g}$“ d. h. die Anzahl derjenigen Permutationen von $x_1, x_2, \ldots x_n$, bei denen eine Function der Gattung $\mathfrak{g}$ ungeändert bleibt. Ist die Gattung $\mathfrak{g}$ unter der Gattung $\mathfrak{g}'$ enthalten, so ist ϱ ein Theiler von ϱ' und also r' d. h. die Anzahl der Permutationen von $\mathfrak{g}'$ ein Theiler der mit r bezeichneten Anzahl der Permutationen von $\mathfrak{g}$, und es sind offenbar die ersteren Permutationen selbst unter den letzteren enthalten.

Die Gattungen scheiden sich in „eigentliche“ Gattungen von Functionen von n Grössen und in „uneigentliche“, je nachdem unter deren Adjunction die Gleichung $\mathfrak{F}(x) = 0$ irreductibel bleibt oder reductibel wird. Die uneigentlichen Gattungen lassen sich hiernach auf Gattungen von Functionen einer geringeren Anzahl von Grössen zurückführen. Werden die einer eigentlichen Gattung $\mathfrak{g}$ angehörigen Functionen den symmetrischen adjungirt und

wird demgemäss x_k als algebraische Function von $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ und $\mathfrak{g}$ betrachtet, so ist dies eine algebraische Function $n$ter Ordnung von einer besonderen „Classe". Die auf diese Weise definirten Classen von algebraischen Functionen umfassen offenbar die einzelnen Gattungen. Überträgt man die Begriffe von Gattung und Classe von den algebraischen Functionen auf die Gleichungen, denen dieselben genügen, so gehören alle diejenigen irreductibeln Gleichungen $n$ten Grades $\Phi(x) = 0$ in eine und dieselbe Gattung, welche durch rationale Substitution von x aus einander entstehen, und alle diejenigen in eine und dieselbe Classe, bei welchen die einer bestimmten Gattung $\mathfrak{g}$ angehörigen Functionen der Wurzeln rationale Functionen der Grössen $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ sind. Sowohl die Classe als auch die Gattung einer Gleichung wird demnach ebenso wie ihre Irreductibilität durch die Wahl der Grössen $\mathfrak{R}$ d. h. so zu sagen durch den angenommenen Rationalitäts-Bezirk bedingt, welcher indessen die Coëfficienten der Gleichung stets mit umfassen muss. Ist aber der Rationalitäts-Bezirk festgesetzt, so wird die Classe durch eine wesentliche, bei allen rationalen Transformationen von x bleibende, besondere Eigenschaft der Gleichung charakterisirt, welche ich als „Affect" derselben zu bezeichnen pflege, und vermöge deren das Gleichungssystem, welches die n Wurzeln der Gleichung bestimmt und bei allgemeinen Gleichungen von der Ordnung $n!$ ist, sich auf eines von der Ordnung r reducirt, wenn r, wie oben, die Anzahl der Permutationen der Gattung $\mathfrak{g}$ d. h. der Affect-Gattung bedeutet.

§ 3. Wird den Grössen $\mathfrak{R}$ eine cyklische Function*) von $n_1 n_2 \ldots n_\nu$ conjugirten algebraischen Functionen

$$x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu} \qquad \begin{pmatrix} h_\alpha = 0, 1, \ldots n_\alpha - 1 \\ \alpha = 1, 2, \ldots \nu \end{pmatrix}$$

adjungirt, so gehören diese x sämmtlich zu derselben Gattung. Eine irreductible Gleichung kann also bei Adjunction einer Gattung von cyklischen Functionen ihrer Wurzeln nur in lauter Factoren gleichen Grades zerfallen, und eine Gleichung, deren Grad n Primzahl ist, muss daher bei Adjunction einer cyklischen Function ihrer Wurzeln irreductibel bleiben oder aber in n Factoren ersten

*) Vergl. Monatsbericht von 1877 pag. 845.

Grades zerlegbar werden. Im letzteren Falle ist die Gattung, zu der irgend eine Wurzel gehört, unter der Gattung der adjungirten cyklischen Function enthalten, und die Ordnung dieser Gattung ist also ein Vielfaches von n. Die conjugirten Gattungen cyklischer Functionen der Wurzeln einer Gleichung $n$ten Grades sondern sich demgemäss in zweierlei Gattungen nämlich in solche, bei deren Adjunction die Gleichung irreductibel bleibt, und in solche von $m.n$ter Ordnung, unter denen die Gattungen der Wurzeln selbst enthalten sind. Da es nun $(n-1)!$ conjugirte cyklische Functionen giebt, so müssen $hn+n-1$ darunter sein, bei deren Adjunction die Gleichung irreductibel bleibt. Je $(n-1)$ dieser cyklischen Functionen gehören in dieselbe Gattung; es giebt daher stets mindestens eine Gattung von cyklischen Functionen, unter deren Adjunction die Gleichung irreductibel bleibt, und es ist, wie nun gezeigt werden soll, für die Auflösbarkeit der Gleichung nothwendig und hinreichend, dass nur einer einzigen Gattung von cyklischen Functionen jene Eigenschaft zukommt.

§ 4. Bedeutet $\mathfrak{G}$ die Gattung derjenigen cyklischen Functionen der Wurzeln $\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}$ der Gleichung $\Phi(x) = 0$, welche ungeändert bleiben, wenn die Indices sämmtlich um 1 vermehrt werden, so folgen aus einer Gleichung

$$F(\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}) = 0 ,$$

in welcher F eine ganze Function der Wurzeln ξ bedeutet, deren Coëfficienten rationale Functionen der Grössen $\mathfrak{R}$ sind, auch die Gleichungen

$$F(\xi_r, \xi_{r+1}, \ldots \xi_{r+n-1}) = 0$$

für $r = 1, 2, \ldots n-1$, vorausgesetzt, dass $\Phi(x) = 0$ unter Adjunction von $\mathfrak{G}$ irreductibel bleibt. Da nämlich ξ_{r+k} gleich einer rationalen Function von $\xi_r, \mathfrak{G}, \mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ ist, so kommt, wenn dieselbe mit

$$\theta_k(\xi_r, \mathfrak{G})$$

bezeichnet wird, an Stelle von $F(\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}) = 0$

$$F(\xi_0, \theta_1(\xi_0, \mathfrak{G}), \ldots \theta_{n-1}(\xi_0, \mathfrak{G})) = 0$$

und folglich auch für jeden Index r

$$F(\xi_r, \theta_1(\xi_r, \mathfrak{G}), \ldots \theta_{n-1}(\xi_r, \mathfrak{G})) = 0$$

d. h. $$F(\xi_r, \xi_{r+1}, \ldots \xi_{r+n-1}) = 0$$

für den Fall, dass auch unter Adjunction von $\mathfrak{G}$ die Gleichung $\Phi(x) = 0$ irreductibel ist.

§ 5. Ist die Gleichung $\Phi(x) = 0$ auflösbar, und denkt man sich von vornherein den Grössen $\mathfrak{R}$ alle Wurzeln der Einheit adjungirt, so muss gemäss I, § 5 eine Gleichung

$$W_\mu^{n_\mu} = G_\mu(\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots)$$

existiren, in welcher W_μ eine ganze Function von $\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}$ und Einheitswurzeln und G_μ eine rationale Function der Grössen $\mathfrak{R}$ ist. Wenn nun $\Phi(x) = 0$ sowohl unter Adjunction der nach der Anordnung

$$\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}$$

cyklischen Functionen als auch unter Adjunction der nach der Anordnung

$$\xi_{i_0}, \xi_{i_1}, \ldots \xi_{i_{n-1}}$$

cyklischen Functionen irreductibel bliebe, wobei offenbar $i_0 = 0$, $i_1 = 1$ vorausgesetzt werden kann, so wäre

(A) $$W(\ldots, \xi_{i_m}, \ldots)^p = W(\ldots, \xi_{i_{m+1}}, \ldots)^p = W(\ldots, \xi_{1+i_m}, \ldots)^p,$$

wo der Einfachheit halber $n_\mu = p$ und

$$W_\mu(\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}) = W(\xi_{i_0}, \xi_{i_1}, \ldots \xi_{i_{n-1}})$$

gesetzt ist. Aus der Gleichung (A) folgt, wenn ω eine primitive $p$te Wurzel der Einheit bedeutet,

$$W(\ldots, \xi_{i_m}, \ldots) = \omega^r W(\ldots, \xi_{i_{m+1}}, \ldots) = \omega^s W(\ldots, \xi_{1+i_m}, \ldots),$$

und durch Iteration dieser Gleichungen

(B) $$W(\ldots, \xi_{i_m}, \ldots) = \omega^{ar} W(\ldots, \xi_{i_{m+a}}, \ldots) = \omega^{bs} W(\ldots, \xi_{b+i_m}, \ldots)$$

für jede beliebige Zahl a und b. Bedeutet t die Ordnung der Substitution

$$\begin{pmatrix} i_{m+a} \\ i_a + i_m \end{pmatrix} \qquad (m=0,1,\ldots n-1)$$

d. h. die kleinste Zahl, welche die Eigenschaft hat, dass die Substitution bei $t$maliger Wiederholung die identische Substitution ergiebt, so ist t ein Theiler von $(n-1)!$, weil der Index i_a bei jener Substitution ungeändert bleibt, und also relativ prim zu n. Die drei Congruenzen

$$nr \equiv 0 \ , \ ns \equiv 0 \ , \ (ar - i_a s)t \equiv 0 \mod p \ ,$$

welche aus den Gleichungen (B) folgen, ergeben demnach, dass

$$\text{entweder } r \equiv s \equiv 0 \quad \text{oder} \quad ar \equiv i_a s \mod p$$

sein muss. Da im letzteren Falle für $a = 1$ auch $r \equiv s$ wird, so müsste alsdann für jeden Werth von a auch $i_a = a$ sein, was unmöglich ist. Es bleibt daher nur die erstere Alternative $r \equiv s \equiv 0$ mod. p oder

$$W(\ldots, \xi_{i_m}, \ldots) = W(\ldots, \xi_{i_{m+1}}, \ldots) = W(\ldots, \xi_{1+i_m}, \ldots)$$

übrig, und es müsste hiernach die Function W selbst bei allen denjenigen cyklischen Substitutionen ungeändert bleiben, bei denen W^p ungeändert bleibt; dies steht aber mit der Voraussetzung der Auflösbarkeit von $\Phi(x) = 0$ in Widerspruch. Es resultirt hieraus,

> dass eine Gleichung, welche unter Adjunction von mehr als einer Gattung von cyklischen Functionen irreductibel bleibt, nicht auflösbar sein kann.

§ 6. Bleibt $\Phi(x) = 0$ nur unter Adjunction der einen Gattung cyklischer Functionen von $\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}$ irreductibel, welche ungeändert bleiben, wenn jeder Index um 1 vermehrt wird, so sind die „metacyklischen“ Functionen der Wurzeln ξ d. h. diejenigen, welche bei den $n(n-1)$ Substitutionen

$$\begin{pmatrix} \xi_k \\ \xi_{rk+s} \end{pmatrix} \qquad (r=1,2,\ldots n-1;\ s=0,1,\ldots n-1)$$

ungeändert bleiben, rationale Functionen der Grössen $\mathfrak{R}$. Denn die cyklischen Functionen jener besonderen Gattung können nicht mit anderen cyklischen Functionen, unter deren Adjunction $\Phi(x)=0$ reductibel wird, in einer der irreductibeln Gleichungen vereinigt sein, in welche die Gleichung vom Grade $(n-1)!$ zerfällt, deren

Wurzeln die $(n-1)!$ verschiedenen cyklischen Functionen von $\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1}$ sind.

Ist $\mathfrak{g}(x_0, x_1, \ldots x_{n-1})$ eine cyklische Function, und zwar so, dass

$$\mathfrak{g}(x_m, x_{m+1}, \ldots x_{m+n-1})$$

für $m = 1, 2, \ldots n-1$ mit $\mathfrak{g}(x_0, x_1, \ldots x_{n-1})$ identisch ist, und setzt man

$$\mathfrak{g}(x_0, x_h, x_{2h}, \ldots x_{(n-1)h}) = \mathfrak{g}_h \qquad (h=1,2,\ldots n-1),$$

so sind die cyklischen Functionen der $(n-1)$ Functionen $\mathfrak{g}$ offenbar metacyklische Functionen der n Grössen x, wenn man die Functionen $\mathfrak{g}_h$ in einer Reihenfolge nimmt, welche durch die modulo n genommenen arithmetischen Indices von h bestimmt wird, d. h. also in der Reihenfolge

$$\mathfrak{g}_{h_0}, \mathfrak{g}_{h_1}, \mathfrak{g}_{h_2}, \cdots,$$

wenn für irgend eine bestimmte primitive Wurzel g von n und für $k = 0, 1, \ldots n-2$

$$h_k \equiv g^k \mod n$$

ist. Hiernach sind unter der über die Gleichung $\Phi(x) = 0$ gemachten Annahme die $n-1$ Grössen

$$\mathfrak{g}_h(\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_{n-1})$$

Wurzeln einer Abelschen Gleichung des Grades $n-1$, und die Gleichung $\Phi(x) = 0$ selbst ist unter Adjunction einer dieser Grössen $\mathfrak{g}$ eine Abelsche Gleichung des $n$ten Grades also in der That auflösbar.

§ 7. In den letzten drei §§ ist — n als Primzahl vorausgesetzt — gezeigt worden, dass n conjugirte algebraische Functionen von $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$

$$\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n,$$

in jeder Gleichung

$$F(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n) = 0,$$

deren Coëfficienten rationale Functionen von $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ sind, mindestens nach einer Anordnung cyklisch permutirt werden können, dass ferner die Grössen ξ als explicite algebraische Functionen

von $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... dann und nur dann darstellbar sind, wenn nur eine einzige Anordnung von der erwähnten Beschaffenheit existirt. Nimmt man gemäss § 2 für $\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n$ die unbestimmten Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$ und für $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... die elementaren symmetrischen Functionen $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \ldots \mathfrak{f}_n$ nebst der irgend eine eigentliche Gattung repräsentirenden Function $\mathfrak{g}$, so folgt erstens:

„jede eigentliche Gattung $\mathfrak{g}$ ist unter einer Gattung cyklischer Functionen enthalten, muss also mindestens nach einer Anordnung cyklisch sein"

und zweitens:

„keine andern eigentlichen Gattungen als diejenigen, welche nur unter einer einzigen Gattung cyklischer Functionen enthalten also nur einfach cyklisch sind, besitzen die Eigenschaft, dass die n Grössen x selbst sich als explicite algebraische Functionen derselben darstellen lassen."

Die Gattung niedrigster Ordnung, welcher die erwähnte Eigenschaft zukommt, ist die der metacyklischen Functionen. Ein lineares Aggregat von x_0, x_1 und einer metacyklischen Function mit unbestimmten Coëfficienten gehört zur Galois'schen Gattung, da es bei keiner Permutation der n Grössen x ungeändert bleibt, und es ist daher jede Grösse x eine ganze rationale Function von zweien derselben mit metacyklischen Coëfficienten.

§ 8. Da die metacyklischen Functionen der Wurzeln einer auflösbaren Gleichung $\Phi(x) = 0$ rationale Functionen von $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \ldots$ sind, so ist jede Wurzel eine ganze rationale Function von irgend zweien derselben, und die Coëfficienten dieser Function sind rationale Functionen von $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... Diese Eigenschaft der Gleichung $\Phi(x) = 0$ ist aber auch charakteristisch für deren Auflösbarkeit; denn wenn in den $n-2$ Gleichungen

$$\xi_{i_k} = \theta_k(\xi_0, \xi_1) \qquad (k = 2, 3, \ldots n-1)$$

sowohl die nach der Anordnung $i_0, i_1, i_2, \ldots$ als die nach der Anordnung $0, 1, 2, \ldots$ genommenen cyklischen Permutationen gemacht werden können, so folgt, da $i_0 = 0$, $i_1 = 1$ ist, die Gleichung

$$\xi_{i_{k+r}} - i_r = \theta_k(\xi_0, \xi_t)$$

für

$$t = i_{r+1} - i_r .$$

Da nun unter den n Differenzen $i_{r+1} - i_r$ für $r = 0, 1, \ldots n-1$ mindestens zwei modulo n congruente vorkommen müssen, so folgt, dass für solche Werthe von r auch alle andern Differenzen $i_{k+r} - i_r$ einander congruent sein müssen, d. h. es müssen zwei Zahlen r, s existiren, wofür

$$i_{r+k} - i_r \equiv i_{s+k} - i_s \mod n \qquad (k=1,2,\ldots n-1)$$

ist. Setzt man hierin $k \equiv h(r-s)$, so ergiebt sich leicht, dass $i_2 \equiv 2$, $i_3 \equiv 3$, $\ldots$ $i_{n-1} \equiv n-1$ sein muss.

III.

Über die Classe der Gleichungen, von denen die Theilung der elliptischen Functionen abhängt.

(Vgl. meine Mittheilung im Monatsbericht von 1861 p. 609 sqq.)

§ 1. Ist n eine ungrade Primzahl, und legt man den Indices von $x_{h,k}$ alle n Werthe modulo n bei, so ist eine bestimmte eigentliche Gattung von Functionen der n^2 Grössen $x_{h,k}$ dadurch charakterisirt, dass dieselben bei allen linearen Transformationen der Indices ungeändert bleiben sollen. Wird diese Gattung mit $\mathfrak{g}$ bezeichnet, so sind also deren Permutationen alle diejenigen, wofür

$$x_{h,k} \text{ in } x_{ah+bk+e,\, ch+dk+f}$$

übergeht. Für a, b, c, d, e, f sind irgend welche ganze Zahlen zu nehmen, die der für die Verschiedenheit der transformirten Indices nothwendigen Bedingung genügen, dass $ad - bc$ nicht durch n theilbar sei. Die Anzahl der Werthsysteme von a, b, c, d, e, f d. h. also die Anzahl der Permutationen von $\mathfrak{g}$ ist demgemäss

$$n^2(n^2-1)(n^2-n),$$

und die Zahl, welche die Ordnung von $\mathfrak{g}$ angiebt,

$$1.2.3.....(n-2)(n+1)(n+2)..... (n^2-2).$$

Bedeutet $\mathfrak{g}'$ die Gattung, deren Permutationen noch an die Bedingung

$$ad - bc \equiv 1 \mod n$$

gebunden sind, so ist die Anzahl der Permutationen von $\mathfrak{g}'$ der $(n-1)$te Theil der Anzahl der Permutationen von $\mathfrak{g}$.

§ 2. Eine lineare Function von x_{00}, x_{01}, x_{10} und $\mathfrak{g}$ mit unbestimmten Coëfficienten gehört zur Galois'schen Gattung, weil dieselbe bei keiner Permutation ungeändert bleibt. Denn bei den Permutationen von $\mathfrak{g}$ gehen x_{00}, x_{01}, x_{10} über in

$$x_{e,f}\ ,\ x_{b+e,\,d+f}\ ,\ x_{a+e,\,c+f}\ ,$$

welche nur für die Werthe $a=1$, $b=0$, $c=0$, $d=1$, $e=0$, $f=0$ mit x_{00}, x_{01}, x_{10} identisch werden. Wendet man auf x_{00}, x_{01}, x_{10} die Permutationen von $\mathfrak{g}$ an, so sieht man, dass überhaupt eine lineare Function von $\mathfrak{g}$ und drei Grössen

$$x_{h,k}\ ,\ x_{h',k'}\ ,\ x_{h'',k''}$$

zur Galois'schen Gattung gehört, vorausgesetzt, dass die Determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ h & h' & h'' \\ k & k' & k'' \end{vmatrix}$$

nicht durch n theilbar ist. Hieraus folgt, dass für die durch $\mathfrak{g}$ charakterisirte Classe von Gleichungen alle n^2 Wurzeln durch je drei derselben, deren Indices der angegebenen Bedingung genügen, rational ausdrückbar sind.

Wird x_{00} selbst adjungirt, so resultirt eine Gleichung des Grades n^2-1 für die übrigen Grössen x, deren Affect mit dem im folgenden § behandelten identisch ist.

§ 3. Bedeutet $y_{h,k}$ eine Function der n^2 Grössen x von folgender Art:

$$\sum_{p,q} f(x_{p,q}\ ,\ x_{p+h,\,q+k}) \qquad (p,q=0,1,2,\ldots n-1),$$

wo f eine ganze Function der beiden in Parenthesen eingeschlossenen Grössen x bedeutet, so erhält man bei allen Permutationen von $\mathfrak{g}$ genau n^2-1 Grössen

$$y_{h,k} \qquad (h,k=0,1,\ldots n-1,\ \text{ausgenommen } h=k=0),$$

welche cyklische Functionen der n^2 Grössen x sind, unter deren Adjunction also die Gleichungen der durch $\mathfrak{g}$ charakterisirten Classe zu Abelschen Gleichungen werden.

Eine beliebige lineare Transformation der Indices von x ergiebt eine lineare homogene Transformation der Indices von y und führt daher zu einer Gattung $\mathfrak{G}$ von Functionen der Grössen y, welche bei allen durch den Übergang von

$$y_{h,k} \text{ in } y_{ah+bk,\, ch+dk}$$

charakterisirten Permutationen ungeändert bleiben. Die Anzahl dieser Permutationen ist $(n^2-1)(n^2-n)$. Eine lineare Function

$$vy_{h,k} + wy_{h',k'} + \mathfrak{G}$$

mit unbestimmten Coëfficienten v, w bleibt bei keiner Permutation ungeändert, falls die Determinante

$$\begin{vmatrix} h & h' \\ k & k' \end{vmatrix}$$

nicht durch n theilbar ist. Es sind hiernach bei der durch $\mathfrak{G}$ charakterisirten Classe von Gleichungen alle Wurzeln rationale Functionen von je zweien, deren Indices der angegebenen Bedingung genügen.

Wird eine Grösse y, z. B. y_{10}, adjungirt, so sind nur diejenigen Permutationen zulässig, bei denen

$$y_{h,k} \text{ in } y_{h+bk,\, dk}$$

übergeht. Die $n-2$ Grössen $y_{20}, y_{30}, \cdots y_{n-1,0}$ sind dann rational, die übrigen $n(n-1)$ Grössen y aber theilen sich in $n-1$ Gruppen von je n Elementen

$$y_{0k}, y_{1k}, \cdots y_{n-1,k} \qquad (k=1,2,\ldots n-1),$$

und wenn eine cyklische Function derselben mit η_k bezeichnet wird, so sind deren cyklische Functionen rational, wenn die Grössen η dabei in der durch die Potenzen irgend einer primitiven Wurzel g von n bestimmten Reihenfolge

$$\eta_1, \eta_g, \eta_{g^2}, \cdots \eta_{g^{n-2}}$$

genommen werden. Denn bei den allein gestatteten Permutationen, bei denen

$$y_{h,k} \text{ in } y_{h+bk,\, dk}$$

übergeht, geht η_k in η_{dk} über. Die Grössen η werden daher selber rational, sobald für die Substitutionen der Indices die Bedin-

gung $ad - bc = 1$ festgesetzt d. h. also die oben mit $\mathfrak{g}'$ bezeichnete Gattung an Stelle von $\mathfrak{g}$ adjungirt wird, da alsdann d nothwendig gleich 1 sein muss. Bei den Gleichungen, von denen die Theilung der elliptischen Functionen abhängt, tritt dies ein, wenn die $n$ten Wurzeln der Einheit in den Rationalitäts-Bezirk mit einbegriffen werden.

§ 3. Die sämmtlichen $n^2 - 1$ Grössen $y_{h,k}$ sondern sich in Gruppen von je $n - 1$ Elementen, bei denen das Verhältniss der beiden Indices $h : k$ mod. n einerlei Werth hat. Da dieses Verhältniss die Werthe

$$1:0\ ,\ 0:1\ ,\ 1:1\ ,\ 2:1\ ,\ \dots\ ,\ n-1:1$$

haben kann, so ist die Anzahl jener Gruppen $n + 1$. Jede cyklische Function der $n - 1$ Elemente einer Gruppe in der durch die Potenzen einer primitiven Wurzel g bestimmten Reihenfolge

$$y_{h,k}\ ,\ y_{gh,gk}\ ,\ y_{g^2h,g^2k}\ ,$$

ist also Wurzel einer Gleichung vom Grade $n + 1$, da sie mit dem Verhältniss der beiden Indices ungeändert bleibt. Ist $z'_{h,k}$ eine cyklische Function der $\frac{1}{2}(n-1)$ Grössen

$$y_{h,k}\ ,\ y_{g^2h,g^2k}\ ,\ y_{g^4h,g^4k}\ ,\ \cdots\ ,$$

und wird

$$z'_{h,k} - z'_{gh,gk} = z_{h,k}$$

gesetzt, so ist $z^2_{h,k}$ eine cyklische Function aller $(n - 1)$ Grössen jener Gruppe, und es sind also

$$\pm z_{10}\ ,\ \pm z_{01}\ ,\ \pm z_{11}\ ,\ \pm z_{21}\ ,\ \dots\ \pm z_{n-1,1}$$

die Wurzeln einer Gleichung $2(n+1)$ten Grades. Die Classe derselben wird durch eine Gattung von Functionen

$$\Gamma(z_{10}\ ,\ z_{01}\ ,\ z_{11}\ ,\ \dots\ z_{n-1,1})$$

bestimmt, deren Permutationen durch den Übergang von

$$z_{h,k} \text{ in } z_{ah+bk,\,ch+dk}$$

charakterisirt sind. Dabei ist jedoch zu beachten, dass vermöge der Definition der Grössen z die Relation

$$z_{mh,mk} = \left(\frac{m}{n}\right) z_{h,k}$$

besteht, in welcher $\left(\frac{m}{n}\right)$ das Legendre'sche Zeichen ist. Die Grössen $z_{h,k}$ gehen daher bei den gestatteten Permutationen über in

$$\left(\frac{ah+bk}{n}\right) z_{10} \quad \text{oder} \quad \left(\frac{ch+dk}{n}\right) z_{r_h,1},$$

je nachdem

$$ch+dk \equiv 0 \quad \text{oder} \quad \frac{ah+bk}{ch+dk} \equiv r_h \mod n$$

ist. — Da z_{10}^2 nur dann ungeändert bleibt, wenn $c \equiv 0$ ist, so lassen sich die metacyklischen Functionen der n Grössen

$$z_{01}^2 , \; z_{11}^2 , \; z_{21}^2 , \; \ldots \; z_{n-1,1}^2$$

als ganze rationale Functionen von z_{10}^2 darstellen, deren Coëfficienten Functionen der Gattung Γ sind. Die durch Γ charakterisirte Classe von Gleichungen für die $n+1$ Grössen z^2 hat also die Eigenschaft, dass eine solche Gleichung unter Adjunction einer ihrer Wurzeln auflösbar und demgemäss jede der $n+1$ Wurzeln eine rationale Function von dreien ist.

Jede Permutation der Gattung Γ, welche dem Übergange von

$$z_{h,k} \text{ in } z_{ah+bk,\, ch+dk}$$

entspricht, lässt sich aus „elementaren" zusammensetzen, bei denen die Indices

$$(h, k) \text{ in } (h+1, k) , \; (-k, h) \text{ oder in } (rh, sk)$$

übergehen. Dabei ist $rs \equiv ad - bc$, und wenn die Zahl t so bestimmt wird, dass

$$t(ad-bc) \equiv 1 \mod n$$

wird, so ist $rst \equiv 1$. Bei den drei angegebenen elementaren Permutationen verwandeln sich nun die Grössen

$$z_{10} , \quad z_{01} , \quad z_{h1} \qquad (h = 1, 2, \ldots n-1)$$

resp. in

$$z_{10} , \quad z_{11} , \quad z_{h+1,1}$$

$$z_{01} , \quad \left(\frac{-1}{n}\right) z_{10} , \quad \left(\frac{h}{n}\right) z_{h',1} \qquad (hh' \equiv -1)$$

$$\left(\frac{r}{n}\right) z_{10} , \quad \left(\frac{rt}{n}\right) z_{01} , \quad \left(\frac{rt}{n}\right) z_{h'',1} \qquad (h'' \equiv r^2 t h).$$

Ist Δ die Quadratwurzel aus der Discriminante der Gleichung, welcher die $2(n+1)$ Grössen z genügen, so ändert Δ das Vorzeichen nur bei einer elementaren Permutation der dritten Art, und zwar auch nur dann, wenn t oder also die Substitutionsdeterminante $ad - bc$ quadratischer Nichtrest von n ist; denn das Product

$$z_{10} \cdot z_{01} \cdot z_{11} \cdots z_{n-1,1} \cdot \Delta$$

ist eine ganze Function der Quadrate der Grössen z. Bedeutet nun Γ' die Gattung niedrigster Ordnung, unter welcher sowohl Γ als Δ enthalten ist, und welche demnach durch eine lineare Function $v\Gamma + \Delta$ repräsentirt werden kann, so sind die Permutationen der Gattung Γ' noch an die Bedingung

$$\left(\frac{ad - bc}{n}\right) = 1$$

geknüpft, und diese Permutationen lassen sich, wenn $ad - bc \equiv m^2$ ist, aus solchen zusammensetzen, wobei

$$z_{h,k} \text{ in } z_{mh,mk} \text{ d. h. in } \left(\frac{m}{n}\right) z_{h,k}$$

übergeht, und aus solchen, bei denen $ad - bc \equiv 1$ ist, oder auch, da beliebige Vielfache von n den Substitutionscoëfficienten a, b, c, d hinzugefügt werden können, aus solchen, bei denen $ad - bc = 1$ ist. Hiernach lassen sich alle Permutationen der Gattung Γ' aus jenen elementaren Permutationen der beiden ersten Arten und aus einer Umwandlung der sämmtlichen Vorzeichen der Grössen z zusammensetzen. Diese Umwandlung resultirt aber schon aus einer Folge von zwei elementaren Permutationen der zweiten Art, wenn $n \equiv 3 \bmod. 4$ ist, während andrerseits für $n \equiv 1 \bmod. 4$ die der Substitution $a = d = -1$, $b = c = 0$ entsprechende Permutation der Grössen

$$z_{h,k} \text{ in } z_{-h,-k}$$

eine identische wird. Die Anzahl der Permutationen von Γ ist desshalb in allen Fällen gleich $n(n^2 - 1)$.

Soll zwischen den $n+1$ absoluten Werthen der Wurzeln einer Gleichung, welche der durch Γ' charakterisirten Classe angehört und die Unbekannte nur quadratisch enthält, eine lineare Relation bestehen, deren Coëfficienten rationale Functionen von $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sind, so muss dieselbe bei allen Permutationen der Gattung Γ' be-

stehen bleiben. Eine solche Relation muss daher zuvörderst homogen sein, weil eine gleichzeitige Umwandlung der sämmtlichen Vorzeichen der Wurzeln gestattet ist. Wenn ferner die $n+1$ Wurzeln, entsprechend den Grössen z, mit

$$\varsigma_{10}\ ,\ \varsigma_{01}\ ,\ \varsigma_{11}\ ,\ \varsigma_{21}\ ,\ \cdots\ \varsigma_{n-1,1}$$

bezeichnet werden, so folgen aus jeder Relation

A) $$c\varsigma_{10} + \sum_k c_k \varsigma_{k1} = 0 \qquad (k=0,1,\ldots n-1)$$

durch Anwendung der elementaren Permutationen die Gleichungen

B) $$c\varsigma_{10} + \sum_k c_k \varsigma_{h+k,1} = 0 \qquad (k=0,1,\ldots n-1)$$

C) $$c\varsigma_{01} + \left(\frac{-1}{n}\right) c_0 \varsigma_{10} + \sum_k \left(\frac{k}{n}\right) c_k \varsigma_{k'1} \quad (k=1,2,\ldots n-1;\ kk' \equiv -1).$$

Wird die Gleichung B) mit ω^{mh} multiplicirt, und wird alsdann über alle Werthe $h = 0, 1, \ldots n-1$ summirt, so ergiebt sich, wenn $\omega = e^{\frac{2\pi i}{n}}$ ist, die Gleichung

$$c\varsigma_{10} \sum_h \omega^{mh} + \sum_k \omega^{-mk} c_k \sum_h \omega^{mh} \varsigma_{h1} = 0 \qquad (h,k=0,1,\ldots n-1)$$

oder für $m = 0$

D) $$nc\varsigma_{10} + \sum_k c_k \sum_h \varsigma_{h1} = 0$$

und für alle andern Werthe von m

E) $$\sum_k \omega^{-mk} c_k \,.\, \sum_h \omega^{mh} \varsigma_{h1} = 0\,.$$

Der erstere der beiden Factoren in dieser Gleichung E) kann nur dann für alle Zahlen m gleich Null werden, wenn alle Coëfficienten c_k einander gleich sind. Eine solche Eigenschaft bleibt aber bei der permutirten Gleichung C) nicht erhalten, und es muss daher wenigstens für einen Werth von m

F) $$\sum_h \omega^{mh} \varsigma_{h1} = 0 \qquad (h=0,1,\ldots n-1)$$

sein. Wird auf diese Gleichung eine elementare Permutation der dritten Art angewendet, so verwandelt sich dieselbe in

$$\sum_h \omega^{mh} \zeta_{r^2h,1} = 0$$

oder in

$$\sum_h \omega^{mr^2h} \zeta_{h1} = 0 ,$$

und durch eine elementare Permutation zweiter Art erhält man die Gleichung

$$\left(\frac{-1}{n}\right) \zeta_{10} + \sum_h \left(\frac{h}{n}\right) \omega^{mh} \zeta_{h'1} = 0 \qquad (h=1,2,\ldots n-1\,;\, hh' \equiv -1),$$

welche wiederum durch elementare Permutationen erster Art in

$$\left(\frac{-1}{n}\right) \zeta_{10} + \sum_h \left(\frac{h}{n}\right) \omega^{mh} \zeta_{h'+k,1} = 0$$

übergeht. Wird endlich hierin über $k = 0, 1, \ldots n-1$ summirt, so kommt

$$\left(\frac{-1}{n}\right) n \zeta_{10} + \sum_h \left(\frac{h}{n}\right) \omega^{mh} . \sum_k \zeta_{k1} = 0 \qquad (h,k=0,1,\ldots n-1),$$

oder, wenn

$$\sum_h \left(\frac{h}{n}\right) \omega^{mh} = \left(\frac{m}{n}\right) \varrho$$

gesetzt und also $\varrho^2 = \left(\frac{-1}{n}\right) n$ ist,

$$\left(\frac{m}{n}\right) \varrho \zeta_{10} + \zeta_{01} + \zeta_{11} + \zeta_{21} + \cdots + \zeta_{n-1,1} = 0.$$

Die Voraussetzung irgend einer zwischen den Wurzeln ζ bestehenden linearen Relation führt also zu dem Ergebniss, dass die $\frac{1}{2}(n+1)$ Gleichungen

$$\text{G)} \qquad \left(\frac{m}{n}\right) \varrho \zeta_{10} + \sum_h \zeta_{h1} = 0 \;,\; \sum_h \omega^{mr^2h} \zeta_{h1} = 0 \quad \begin{pmatrix} h=1,2,\ldots n-1 \\ r=1,2,\ldots \frac{1}{2}(n-1) \end{pmatrix}$$

entweder für $m = 1$ oder für einen quadratischen Nichtrest m bestehen müssen, für den z. B. eine primitive Wurzel g genommen werden kann. Setzt man nun

$$\theta_0 = -\left(\frac{m}{n}\right) \zeta_{10} \text{ und } \theta_s = \sum_h \omega^{msh} \zeta_{h1} \qquad (s=1,2,\ldots n-1),$$

so verschwinden alle diejenigen Grössen θ, deren Index quadratischer Rest ist, und die Grössen ζ sind in folgender Weise durch die $\frac{1}{2}(n+1)$ Grössen θ dargestellt:

$$\text{H)} \qquad \zeta_{10} = -\left(\frac{m}{n}\right)\theta_0 \ , \ n\zeta_{h1} = \varrho\theta_0 + \sum_s \omega^{-mhs}\theta_s \qquad (s=1,2,\ldots n-1).$$

Setzt man diese Werthe der Grössen ζ in irgend eine Relation ein, welche durch eine der gestatteten Permutationen aus den Gleichungen G) hervorgeht, so findet sich dieselbe identisch erfüllt. Die gestatteten Permutationen führen also nur zu linearen Verbindungen der Gleichungen G), und es zeigt sich daher, dass die zwei den Werthen $m = 1$ und $m = g$ entsprechenden, mit G) bezeichneten Systeme von linearen Relationen als die einzigen anzusehen sind, welche für die Wurzeln ζ bestehen können.

Nunmehr soll gezeigt werden, dass in jeder Gattung von Gleichungen, welche zu der durch Γ' charakterisirten Classe gehören, Gleichungen existiren, deren Wurzeln die linearen Relationen G) in der That erfüllen. Setzt man nämlich

$$f(z) = g_0 z + g_1 z^3 + g_2 z^5 + \cdots + g_n z^{2n+1}$$

und sucht die Coëfficienten g so zu bestimmen, dass die Functionen

$$f(z_{10}) \ , \ f(z_{01}) \ , \ f(z_{11}) \ , \ \ldots \ f(z_{n-1,1})$$

den linearen Relationen G) genügen, so erhält man für die $(n+1)$ Grössen g das System von $\frac{1}{2}(n+1)$ Gleichungen

$$\text{K)} \qquad \begin{aligned} &\sum_k g_k \left\{ \left(\frac{m}{n}\right) \varrho \, z_{10}^{2k+1} + \sum_h z_{h1}^{2k+1} \right\} = 0 \\ &\sum_k g_k \sum_h \omega^{mr^2h} z_{h_1}^{2k+1} = 0 \end{aligned} \qquad \left(\begin{matrix} h=0,1,\ldots n-1 \\ k=0,1,\ldots n \end{matrix}\right),$$

welches die Eigenschaft hat, bei allen Permutationen der Gattung Γ' ungeändert zu bleiben. Es bestimmen sich also, wenn nur irgend eine der Determinanten von der Ordnung $\frac{1}{2}(n+1)$ von Null verschieden ist, die Grössen g selbst als Functionen der Gattung Γ', und es gehört alsdann $f(\zeta_{hk})$ als algebraische Function der Grössen $\Re$ in der That zu derselben Gattung wie ζ_{hk} selbst.

Dass aber die bezüglichen Determinanten nicht sämmtlich verschwinden können, wenn alle $n+1$ Grössen z^2 oder ζ^2 von einander und von Null verschieden sind, lässt sich in folgender Weise darthun. Fügt man den $\frac{1}{2}(n+1)$ Gleichungen K) noch andere $\frac{1}{2}(n+1)$ hinzu, nämlich:

$$\begin{aligned} &\sum_k g_k z_{10}^{2k+1} = Z \\ &\sum_k g_k \sum_h \omega^{msh} z_{h1}^{2k+1} = Z_s \end{aligned} \qquad \begin{pmatrix} h=0,1,\ldots n-1 \\ k=0,1,\ldots n \end{pmatrix},$$

wo s alle quadratischen Nichtreste von n bedeutet, so ist das System der $(n+1)^2$ Coëfficienten von den $n+1$ Grössen g_k zusammengesetzt aus den beiden Systemen

$$z_{10}^{2k+1}\ ,\ z_{01}^{2k+1}\ ,\ z_{11}^{2k+1}\ ,\ \ldots\ z_{n-1,1}^{2k+1} \qquad (k=0,1,\ldots n)$$

und

$$\begin{matrix} 1 & , & 0 & , & 0 & , & 0 & , & \ldots. & 0 \\ \left(\frac{m}{n}\right)\varrho & , & 1 & , & 1 & , & 1 & , & \ldots. & 1 \\ 0 & , & 1 & , & \omega^m & , & \omega^{2m} & , & \ldots. & w^{(n-1)m} \\ 0 & , & 1 & , & \omega^{2m} & , & \omega^{4m} & , & \ldots. & w^{2(n-1)m} \\ & & & & & & \vdots & & & \\ 0 & , & 1 & , & \omega^{(n-1)m} & , & \omega^{2(n-1)m} & , & \ldots. & \omega^{(n-1)^2 m} \end{matrix}$$

deren Determinanten unter der gemachten Voraussetzung von Null verschieden sind.

Die Bedeutung des hier vollständig hergeleiteten Resultats für die Theorie der algebraischen Gleichungen habe ich bereits in meiner Mittheilung vom 27. Juni 1861 (Monatsbericht pag. 615) dargelegt, und ich behalte mir vor, in einer folgenden Mittheilung darauf zurückzukommen und andere analoge Resultate zu entwickeln.

Hierauf legte Hr. Peters folgende Abhandlung vor:

Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. Schiff Gazelle und von Hrn. Dr. F. Jagor auf seiner Reise nach den Philippinen in den Jahren 1857—1861 gesammelten Pteropoden, von Dr. Georg Pfeffer.

Die folgende Arbeit bietet auf Grund des bedeutenden Materiales, welches die Expedition S. M. Schiff Gazelle und die Reise des Hrn. Jagor nach den Philippinen ergeben haben, in mehreren Punkten Ergänzungen zur Systematik der Pteropoden. Hierher gehört zunächst die einheitlich durchgeführte Betrachtung der feineren Schalensculptur und der Embryonalschale, denen Rang und Souleyet in ihrer Monographie der vorliegenden Klasse keine eingehendere Berücksichtigung geschenkt haben.

Ich habe daher diese Kennzeichen, anschliessend an die Monographie, nachgetragen, wobei ich jedoch besonders bemerke, dass diese Nachträge nicht bis in histiologische Feinheiten gehen sollen; sondern, indem sie das beschreiben, was mit einer scharfen Loupe und einem schwachen mikroskopischen System bequem erkennbar ist, einzig und allein auf eine Hülfe für die Systematik berechnet sind.

Dem faunistischen Gesichtspunkte ist, soweit die Angaben vorlagen, mit möglichster Genauigkeit Rechnung getragen.

Als neu bringt die Arbeit eine Gattung, vier Species und eine besonders ausgezeichnete Varietät, ferner Angaben von bedeutenderer Grösse der Individuen, als bisher bekannt war.

Hinsichtlich der Literaturangaben leitete wieder der zu Anfang ausgesprochene Gesichtspunkt. Ich führe die erste Beschreibung an und citire für andere einschlagende Arbeiten die Monographie unter Nachtrag wichtigerer später erschienener Werke [1]).

---

[1]) Die hierbei in Frage kommenden Arbeiten werden in den folgenden Abkürzungen citirt:

Blainville, Dict. des Sc. nat. = De Blainville, Dictionnaire des Sciences naturelles. Tome XXII. 1822.

Schliesslich sei es mir erlaubt, Hrn. Prof. E. v. Martens meinen Dank auszusprechen für die freundliche Hülfe, die er mir bei dieser Arbeit gewährt hat.

Ordnung THECOSOMATA.

Familie HYALEIDAE.

Hyalea Lam.

Die Schale zeigt über ihre ganze Ausdehnung hin eine sehr feine und regelmässige Streifung, die zwischen transversaler und concentrischer Richtung die Mitte hält. Am jüngsten Schalentheile nämlich verlaufen die Streifen transversal, nach vorn zu biegen sie sich immer mehr und nehmen eine dem Vorderrande immer annähernder parallel werdende Richtung an. Dazwischen treten stärkere Wachsthumsabsätze auf, die in manchen Fällen dadurch, dass bei Wiederaufnahme des Wachsthums das neue Schalenstück über den alten Rand etwas hinübergreift, bei der Durchsichtigkeit der hierher gehörigen Formen doppelt contourirt erscheinen.

Ein sich von der Gesammtschale besonders absetzendes Embryonalschälchen ist nicht zu bemerken.

Rang, Ann. des Sc. nat. = Rang, Annales des Sciences naturelles. Tome XIII. 1828.

Souleyet, Bonite = Eydoux et Souleyet, Voyage de la Bonite. Tome II.

Orbigny, Amér. merid. = D'Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale. Tome V. 1855.

Rang und Souleyet = Rang et Souleyet, Histoire naturelle des Mollusques Ptéropodes. Paris 1852.

Orbigny, Cuba = D'Orbigny, Historia fisica politica y natural de la isla de Cuba por D. Ramon de la Sagra. Moluscos. Tome V. Paris 1845.

Reeve = Reeve, Conchologia Iconica, Bd. XX Pteropoda. 1877.

1. *Hyalea tridentata* Forskål.

Anomia tridentata Forskål, Descriptiones animalium, Kopenhagen 1775, p. 124. Icones rerum animalium, Kopenhagen 1776, tab. 40 fig. 6.

Hyalea tridentata, Rang u. Souleyet p. 35, tab. XII figg. 1—4, tab. II figg. 1—6. — Orbigny, Cuba p. 29. — Reeve 4.

Die Streifung ist sehr scharf und regelmässig. Die Wachsthumsabsätze greifen nur in der Mediangegend etwas über. — B. 14° 23,7′ S.; L. 118° 16,3′ O. — Gazelle.

Indischer Ocean. B. 28° 45′ S.; L. 98° 20′ O. Greenwich. — Jagor.

2. *Hyalea uncinata* Rang.

Rang u. Souleyet p. 37, tab. II figg. 11—14. — Orbigny, Cuba p. 30[1]). — Reeve 1.

Die transversale Streifung ist ausserordentlich fein und scharf. Die Wachsthumsabsätze auf der Unterseite springen vor und zwar besonders von der Stelle an, wo sich die Unterseite plötzlich nach innen wendet. Sie sind doppelt contourirt, die Contouren selbst glatt.

Ein Exemplar aus dem Atlantischen Ocean (5° S. B. 8° W. L.) misst 8,6 mm. in der Länge und 6,5 mm. in der Breite, während die Monographie als entsprechende Zahlen nur 7 und 5 angiebt.

Atlantischer Ocean. B. 5° S.; L. 8° W. — Zwischen Amboina und Neu-Guinea. — Gazelle.

Atlantischer Ocean. B. 21° 23′ N.; L. 24° 30′ W. — B. 16° 36′ N.; L. 26° 14′ Greenwich. — Jagor.

3. *Hyalea globulosa* Rang.

Rang u. Souleyet p. 38, pl. II figg. 15—18. — Reeve 6.

Die Schale gleicht in ihrer Sculptur ganz der der vorigen Art, nur sind die transversalen Rippen auf der Unterseite weiter

---

[1]) Die unter diesem Titel angegebenen Figuren Tab. II Figg. 1—4 gehören nicht hierher, sondern, wie auch die Tafelerklärung sagt, zu *H. gibbosa* Rang.

von einander entfernt. Im übrigen sind beide Arten leicht dadurch zu unterscheiden, dass *H. globulosa* drei, *H. uncinata* fünf radial gestellte Rippen auf der Oberseite besitzt [1]). Die Abbildungen der Monographie lassen dies Verhältniss klar erkennen, während der Text auch für *H. globulosa* fünf Rippen angiebt. Der Fehler in der Beschreibung ist offenbar dadurch entstanden, dass man bei der letzteren die beiden nicht radial, sondern parallel den Seitenkanten verlaufenden Rippen mitgezählt hat, während man dasselbe Verfahren anzuwenden bei *H. uncinata* unterliess. Denn auf diese Weise würde die Rippenzahl der letzteren Art sich auf sieben stellen.

Die Länge eines Exemplars von Timor beträgt 5,4 mm., während die Monographie nur 5 mm. angiebt.

Timor. — Neu-Britannien-Gruppe. — B. 3° 7,6′ S.; L. 150° 22′ O. — B. 9° 18,8′ S.; L. 155° 28,7′ O. — Gazelle.

4. *Hyalea gibbosa* Rang.

Rang u. Souleyet p. 38, tab. X figg. 3—4. — Orbigny, Cuba p. 31, tab. II figg. 1—4. — Reeve 7.

Die Schalen-Sculptur ist die der beiden vorangehenden Arten.

Indischer Ocean. — B. 41° S.; L. 48° 30′ O. Greenwich. — Jagor.

5. *Hyalea labiata* Orb.

Orbigny, Voy. t. V p. 104, tab. VI figg. 21—25. — Rang u. Souleyet p. 43, tab. XII figg. 15—19. — Reeve 18.

Die Streifung ist auf der mittleren Endspitze ausserordentlich fein. Nach vorn werden die Linien deutlicher und ihre Abstände grösser. Letztere verengern sich wieder auf der Oberlippe, doch hat die Zeichnung hier nicht eigentlich ein regelmässiges Gepräge. Die Wachsthumsabsätze der Oberlippe sind nicht concentrisch, son-

---

[1]) Morphologisch ist der Unterschied so zu verstehen, dass die beiden äusseren Rippen der *H. globulosa* bei *H. uncinata* auf ihrem Rücken wiederum je eine Furche tragen. Es ist diese Entstehungsweise bei den meisten Exemplaren noch klar zu erkennen.

dern transversal, so dass sie von den Aussenrändern der Lippe geschnitten werden, wie dies auch in den Figuren der Monographie zu bemerken ist.

Die theilweis rothe Farbe der Schale variirt bei den mir vorliegenden Exemplaren bis zum Verschwinden. Ebenso ist die Länge und die mehr oder weniger schräge Richtung der Seitendornen absolut individuell. Auch hier kann man ebenso und aus demselben Grunde, wie das weiter unten bei *H. longirostris* hervorgehoben ist, verschiedene Bildungen auf den beiden Seiten desselben Individuums finden.

B. 32° 11′ S.; L. 59° 41,8′ O. — B. 16° 2,7′ S.; L. 117° 37,1′ O. — B. 2° 37′ O.; L. 129° 14,4′ O. — Anachoreten-Gruppe B. 0° 0,4′ N.; L. 142° 15,7′ O. — Ostküste von Australien B. 9° 18,8′ S.; L. 155° 28,7′ O. — B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — B. 15° 53,9′ S.; L. 178° 11,9′ W. — Gazelle.

6. *Hyalea inflexa* Lesueur.

Lesueur, Bulletin par la Société philomatique, tome XIII no. 69, tab. V fig. 4 *A B C D.*

Rang u. Souleyet p. 44, tab. III figg. 9—12. — Orbigny, Cuba p. 34. — Reeve 17.

Die ganze Rückenseite ist sehr regelmässig mit nach hinten sich verringernden Zwischenräumen transversal gestreift. Dieselbe Bildung zeigt auch die Endspitze auf der Unterseite, während sie nach vorn zu verschwindet. Die Wachsthumsabsätze dieser Seite treten rippenartig hervor. Das Wachsthum der Oberlippe kennzeichnet sich im Gegensatz zu dem von *H. labiata* Orb. als ein concentrisches.

Atlantischer Ocean. B. 22° S. — Jagor.

7. *Hyalea quadridentata* Lesueur.

Lesueur, Blainville, Dict. des Sc. nat., tab. XXII p. 81. — Rang u. Souleyet p. 39, tab. III figg. 13—15. — Reeve 14.

Hyalea minuta Sowerby, Reeve 9.

Hyalea intermedia Sowerby, Reeve 10.

Die feine concentrische Streifung ist auf der Unterseite kaum zu bemerken, während sie auf der oberen deutlich hervortritt. Die

Wachsthumsringe greifen nicht über die zunächst älteren mit ihrem Rande hinweg, wodurch einerseits die Absätze einfache Contouren haben, andererseits die Rippung der Bauchseite verloren geht.

Die Reeve 9 und 10 abgebildeten und beschriebenen Arten *H. minuta* Sow. und *H. intermedia* Sow. liegen vollständig innerhalb der Grenzen der aus dem mir vorliegenden Material sich ergebenden Variationsweite.

B. 12° 11′ S.; L. 119° 3,9′ S. — B. 2° 43,2′ O.; L. 130° 48,2′ O. — B. 9° 18,8′ S.; L. 155° 28,7′ O. Gazelle.

Hyalea quadridentata var. *costata* n. (Fig. 5).

Diese Varietät unterscheidet sich von den typischen Exemplaren durch eine sehr feste dicke Schale, eine weniger hohe Mündung und besonders durch die in ganz scharfen tiefen Linien seitlich zusammenstossenden Rippen der Oberseite.

Länge 2,5 mm.

Indischer Ocean. Jagor.

8. *Hyalea longirostris* Lesueur. (Figg. 1—4).

Lesueur, Blainville, Dict. des Sc. nat., tom. XXII p. 81. — Rang u. Souleyet p. 41, tab. II figg. 7—10. — Orbigny, Cuba p. 32. — Reeve 12.

Hyalea limbata Orbigny, Cuba p. 33, tab. II figg. 5—8. — Reeve 11.

Hyalea obtusa Sowerby, Reeve 8.

Die feine Streifung ist bei dieser Art von grauer Farbe, deshalb schwerer zu sehen. Die doppelten Contouren der transversalen Rippen auf der Vorderseite bilden nicht gleichförmig gerade verlaufende, sondern stark gewellte Linien, so dass die Wachsthumsabsätze bei schwacher Vergrösserung den Eindruck einer aus plattgedrückten Perlen gereihten Schnur machen.

Die grosse Anzahl der mir vorliegenden Exemplare dieser Art zeigt eine ausserordentliche Verschiedenheit hinsichtlich der Ausbildung der Oberlippe und der hinteren seitlichen Dornen. Bei genauerer Prüfung kann man dieses scheinbare Variiren jedoch darauf zurückführen, dass die sehr zarte Schale bei Verstümmelungen in der Richtung der Wachsthumsabsätze bricht. Es gewinnt diese Ansicht dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass, wie ich

öfter sehen konnte, die Dornen desselben Exemplares verschiedene Grösse zeigten. Es unterliegt somit kaum einem Zweifel, dass *H. limbata* Orb., ebenso wie *H. obtusa* Sowerby, vielleicht auch *H. angulata* Souleyet zu dieser Art zu rechnen ist.

Ein anderer Grund weitgehender Formverschiedenheit liegt in den Altersstufen, wie schon daran zu ermessen ist, dass jungen Schalen die vordere äussere Spitze der Seitendornen fast fehlt. Ich habe deshalb Abbildungen von einigen jungen Exemplaren, ferner einigen besonders entwickelten seitlichen Dornen, schliesslich von einem besonders grossen Exemplar, welches wohl als das am meisten ausgebildete der bisher zur Abbildung gelangten anzusehen ist, gegeben. Es misst 9,5 mm. in die Länge, während die Monographie 7 mm. für die Art angeben.

Indischer Ocean. B. 28° 42,6′ S.; L. 112° 4,8′ O. — B. 14° 23,7′ S.; L. 118° 16,3′ O. — Timor — Amboina — B. 2° 43,2′ O.; L. 130° 48,2′ O. — Zwischen Amboina und Guinea. — B. 0° 5′ S.; L. 132° 28,8′ O. — Anachoreten-Gruppe B. 0° 0,4′ N.; L. 142° 15,7′ O. — Neu-Britannien-Gruppe 1° 53,2′ S.; L. 150° 28,8′ O. — Ost-Australien B. 14° 46,1′ S.; L. 156° 57′ O. — B. 30° 35,2′ S.; L. 176° 11,5′ O. — Atlantischer Ocean B. 5° S.; L. 8° W. — Gazelle.

Atlantischer Ocean. — B. 5,7° N.; L.? — Zwischen Masbate und Luzon. — Jagor.

Pleuropus Eschsch.

Durch eine deutlich abgesetzte Embryonalschale leitet diese Gattung in der Schale zu den *Cleodoren* über.

9. *Pleuropus trispinosus* Lesueur. (Fig. 6).

Lesueur, Blainville, Dict. des Sc. nat., tom. XXII p. 82. — Rang u. Souleyet p. 45, tab. III figg. 1—7. — Orbigny, Cuba p. 35. — Reeve 15.

Cleodora compressa Souleyet, Voy. de la Bonite, tome II p. 181, fig. 26—32. — Rang u. Souleyet p. 51, tab. XII figg. 20—25.

Die feine Streifung wird nach der Endspitze zu undeutlicher, während gerade hier die einfach contourirten Wachsthumsabsätze besonders scharf hervortreten. Ausserdem zeigt die Schale noch (bei etwas tieferer Einstellung des Mikroskopes) ein fein gehäm-

mertes Aussehen, wobei die einzelnen Narben mit ihrem grösseren Durchmesser longitudinal gerichtet sind.

Ebenso wie bei *Hyalea labiata* variiren die roth gezeichneten Stellen der Schale bis zur völligen Entfärbung.

Cleodora compressa Soul. ist nichts weiter als ein unausgewachsenes oder abgebrochenes Exemplar dieser Art. Ich habe unter dem mir vorliegenden Material Stücke gefunden, die völlig zur Beschreibung der Monographie passten, die sich jedoch bei stärkerer Vergrösserung durch die feine Sculptur und die Bildung der Embryonalschale sogleich als junge Exemplare von *P. trispinosus* herausstellten.

Madeira. — Anachoreten-Gruppe. — B. 0° 0,4′ N.; L. 142° 15,7′ O. — B. 1° 53,2′ S.; L. 150° 28,8′ O. — Ostküste von Australien. B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — Gazelle.

Atlantischer Ocean. B. 2° S.; L. 23° 40′ W. Greenwich. — Jagor.

Cleodora Péron und Lesueur.

Die Gattung entspricht wohl mehr dem Range einer Unterfamilie und ist deshalb auch schon verschiedentlich getheilt worden, ohne dass jedoch dadurch ein klarer Abschluss herbeigeführt wäre. Ich behalte daher den jetzt wohl gebräuchlichsten Namen bei und charakterisire kurz die Gruppen, von denen mir Material vorliegt.

Die erste kennzeichnet sich durch eine Ringelung und hell wässerig-blaue Färbung der Schale, zu der sowohl auf der Ober- wie Unterseite eine Längsrippen- oder Furchenbildung treten kann. Die äussersten Formen dieser Gruppe erhalten noch seitliche Dornen. Sie umfasst die Formenreihe, welche von *C. striata* und *sulcata* über *C. australis* und *balantium* bis zu *C. pyramidata* und *cuspidata* reicht.

Eine zweite Gruppe vertreten die Arten mit zurückgebogener Endspitze und langer Embryonalschale (*C. virgula* und *C. flexa*).

Hier dürfte sich *C. acicula* anschliessen.

Eine dritte hat als charakteristisches Kennzeichen den Anfang des spiraligen Aufbaues der Schale nebst dem Vorhandensein einer longitudinalen Streifung bei Mangel der transversalen (*C. subulata*).

Alle Arten der Gattung, vielleicht nur mit Ausnahme von *C. striata*, besitzen ein sich von der Gesammtschale absetzendes Embryonalschälchen und gewähren dadurch der Systematik ein eben so wichtiges wie bequem zu verwerthendes Merkmal.

10. *Cleodora pyramidata* Péron und Lesueur. (Figg. 7 u. 8).

Péron u. Lesueur, Ann. du Muséum, tom. XV, tab. II fig. 14. — Rang u. Souleyet p. 50, tab. V figg. 7—11. — Orbigny, Cuba p. 37. — Reeve 25 u. 26.

Die Ringfurchen sind sehr seicht. Dazwischen ist eine schwache, oft nicht sichtbare Streifung vorhanden, die jedoch im unteren Theil der Mittelspitze plötzlich sehr eng und scharf wird und erst mit dem Anfang der Embryonalschale aufhört. Diese ist länglich mit zugespitztem Ende.

Das grösseste mir vorliegende Stück ist 16,5 mm. lang zu 13 mm. Breite, während die Monographie als entsprechende Zahlen nur 15 zu 11 angeben.

Ich habe zur Vergleichung mit *C. australis* ein junges Exemplar abgebildet, bei dem jedoch der Rand der Unterlippe nicht intact war und von mir daher willkürlich durch ein Stück Kreisbogen mit dem Längsdurchmesser der Schale ergänzt ist.

Indischer Ocean. B. 32° 11′ S.; L. 59° 41,8′ O. — B. 34° 37,1′ S.; L. 63° 41,8′ O. — B. 34° 55,6′ S.; L. 65° 25,3′ O. — B. 35° 11,2′ S.; L. 67° 24,9′ O. — B. 35° 35,8′ S.; L. 69° 8,6′ O. — B. 34° 59,4′ S.; L. 77° 42,2′ O. — B. 33° 25,9′ S.; L. 79° 42,1′ O. — B. 20° 32,7′ S.; L. 114° 22,6′ O. — B. 16° 2,7′ S.; L. 117° 37,1′ O. — B. 12° 11′ S.; L. 119° 3,9′ O. — B. 4° S. — B. 2° 43,2′ N.; L. 130° 48,2′ O. — B. 0° 5′ S.; L. 132° 28,8′ O. — Anachoreten-Gruppe. B. 0° 0,4′ N.; L. 142° 15,7′ O. — Ostküste von Australien. B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — B. 15° 47,8′ S.; L. 178° 0,8′ W. — Gazelle.

Atlantischer Ocean. — Indischer Ocean. B. 40° S.; L. 53—79° O. Greenwich. — Jagor.

11. *Cleodora australis* Orb. (Fig. 9).

Orbigny, Voy. tom. V p. 117, tab. VIII figg. 9—11. — Rang u. Souleyet p. 53, tab. XIII figg. 11—16.

Auf dem jüngsten Theil der Unterseite befindet sich eine Rippe, die sich nach vorn zu immer mehr abflacht und im vorde-

ren Theil der Schale, wie es auch die Beschreibung Souleyet's sagt, in eine Furche übergeht.

Die Rippen auf der Oberseite sind in grösserer Zahl vorhanden und verlaufen nicht so regelmässig, wie bei der typischen Abbildung.

Die Ringelung ist ziemlich eng, die feine Streifung über die ganze Länge der Schale zu bemerken.

Bei dem mir vorliegenden Stück war die Embryonalschale abgebrochen, doch ist ihre Form aus den Abbildungen Souleyet's zu ersehen.

Die im Reeve von Sowerby gebrachte Abbildung ist keine *C. australis*, sondern eine junge *C. pyramidata*, eine Art, die noch schmaler werden kann als das von Sowerby abgebildete Stück. Zur besseren Vergleichung habe ich eine junge *C. pyramidata* neben dem mir vorliegenden einzigen Exemplar von *C. australis* abgebildet.

Atlantischer Ocean. — Jagor.

12. *Cl. balantium* Rang.

Rang, Magazin de zoologie 1834 pl. 44. — Rang u. Souleyet p. 52, tab. V fig. 12, tab. X fig. 7.

Balantium recurvum Reeve 26.

Die feine Streifung findet sich sowohl in den Ringfurchen, wie auch auf den Rippen. Letztere sind auf ihrem Rücken wiederum seicht gefurcht.

Das hintere Ende der Schale war bei den mir vorliegenden Exemplaren abgebrochen, weshalb die Embryonalschale nicht beobachtet werden konnte.

Atlantischer Ocean. B. 13—21° N.; L. 24—26° W. Greenwich. — Jagor.

13. *Cleodora striata* Rang. (Fig. 10).

Rang, Ann. des Sc. nat., tom. XIII p. 315, tab. XVII fig. 3. — Orbigny, Cuba p. 39. — Reeve 30.

C. testa conica, incurva, depressiuscula, apice truncata, pellucida, pallide livescente, annulata, sulcis annularibus laevibus, costis annularibus unistriatis, testula embryonali abjecta.

Die Schale ist conisch, gebogen, von oben nach unten ein wenig niedergedrückt, durchsichtig, von ganz blass bläulicher Farbe. In

ihrer ganzen Länge trägt sie transversale Furchen, welche absolut glatt sind, wogegen die zwischen den Furchen liegenden ringförmigen Erhebungen die Wachsthumsabsätze, und zwar als je eine stärkere Linie, tragen. Das Ende ist stets abgebrochen und durch ein Septum wie bei *Hyalea quadridentata* und *Triptera* geschlossen.

Coral-Sea. — B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — B. 24° 42,9′ S.; L. 153° 52,4′ O. — B. 50° 34,6′ S.; 83° 44,5′ W. — Gazelle.

14. *Cleodora sulcata* n. sp. (Figg. 11 und 12).

C. testa conica, recta, depressiuscula, pellucida, pallide livescente, sulcis annularibus versus apicem evanescentibus, 3—4 striatis, striis subtilissimis et in sulcis et in costis annularibus, testula embryonali elongata, acutiuscula.

Die Schale ist conisch, etwas niedergedrückt, durchsichtig, von ganz blass bläulicher Färbung, gerade, mit Transversalfurchen versehen, welche gegen die Spitze zu verschwinden. Eine ganz feine transversale Streifung nimmt die ganze Länge der Schale bis zur Embryonalschale ein. Dazwischen finden sich stärkere, meist zu dreien vorhandene, den Wachsthumsabsätzen zugehörige Streifen, welche in den Furchen stehen. Die Embryonalschale setzt sich scharf ab, ist länglich, etwas zugespitzt und zeigt eine kaum sichtbare transversale Streifung. Die Exemplare sind durchgängig an der Mündnng verletzt und messen ungefähr 6,5 mm.

Süd-Atlantischer Ocean. B. 45° 53,9′ S.; L. 122° 1,1′ W. — B. 50° 34,6′ S.; L. 83° 44,5′ W. — Kerguelen. — Gazelle.

Die beiden zuletzt beschriebenen, bisher unter dem Namen *C. striata* zusammengeworfenen Arten sind nunmehr zu trennen, wobei der alte Name der in der Monographie abgebildeten Art belassen ist.

15. *Cleodora virgula* Rang. (Figg. 13 und 14).

Rang, Ann. des Sc. nat., tom. XIII p. 316, pl. XVII fig. 2. — Rang u. Souleyet p. 57, tab. VI fig. 2 und tab. XIII figg. 20—24.

Hyalea corniformis Orbigny, Voy. tom. V p. 120, tab. VIII figg. 20—23.

C. testa conica, elongata, pellucida, laevi, postice retrorsum adunca, striatura subtilissima non admodum regulari, testula

embryonali distincta, elongata, incurva, apice vix incrassata, brunnea.

Die Schale biegt sich hornartig ziemlich stark zurück und hat eine sehr feine, jedoch nicht regelmässig parallele Streifung. Die Embryonalschale ist ziemlich lang, setzt sich durch eine deutliche Ringfurche ab und zeigt an ihrem Ende nur eine ganz schwache Anschwellung. Sie ist dunkelbraun oder braunviolet gefärbt.

Indischer Ocean. B. 14° 46,1′ S.; L. 156° 57′ O. — Atlantischer Ocean. 5° S. 8° W. — Gazelle.

Atlantischer Ocean. — Jagor.

16. *Cleodora flexa* n. sp. (Figg. 15 und 16).

C. testa conica, elongata, pellucida, laevi, postice leviter flexa, striatura subtilissima regulari; testula embryonali longissima, recta, apice vix incrassata, plerumque pellucida.

Die Biegung im hinteren Theil der Schale ist nicht besonders stark, geschieht aber ziemlich plötzlich, so dass diese angeknickt erscheint. Die feine Streifung zeigt eine grosse Regelmässigkeit. Die ausserordentlich lange Embryonalschale ist gerade, meist farblos, mit schwacher Andeutung einer Endanschwellung versehen; sie setzt sich vorn schwach vom Gehäuse ab, bildet dagegen hinten die directe Fortsetzung desselben.

B. 14° 46,1′ S.; L. 156° 57′ O. — B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — B. 24° 42,9′ S.; L. 153° 52,4′ O. — Gazelle.

Die bisher unter dem Namen *C. virgula* zusammengefassten Formen sind in zwei Arten zu trennen. Als typisch für *C. virgula* betrachte ich dabei die in der Monographie auf tab. VI fig. 2, allenfalls auch tab. XIII fig. 22 abgebildete Form, während tab. XIII fig. 21 zu der neu zu gründenden Art zu rechnen wäre.

Die Unterschiede beider Species stellen sich daher folgendermaassen:

C. virgula Rang.	*C. flexa* n. sp.
Schale am Ende hornartig gebogen;	ziemlich plötzlich gebeugt;
dunkelbraun gefärbt.	meist hyalin.
Embryonalschale gebogen;	gerade;

gedrungen, vorn und hinten vom Gehäuse abgesetzt.

sehr schlank, viel länger als bei *C. virgula*, vorn schwach vom Gehäuse abgesetzt, hinten die directe Fortsetzung desselben bildend.

17. *Cleodora acicula* Rang.

Rang, Ann. des Sc. nat., tom. XIII p. 318, pl. XVII fig. 6. — Rang u. Souleyet p. 56, tab. VI fig. 7 u. 8. — Reeve 29.

Bei ganz hoher Einstellung des Mikroskopes ist eine sehr schwache Querstreifung zu erkennen. Die Embryonalschale konnte in keinem Falle beobachtet werden, da alle Exemplare hinten abgebrochen waren und eine Öffnung zeigten. Eine von Gegenbaur (Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden, Leipzig 1855, tab. II fig. 7) abgebildete Larve dieser Art ist am Ende unversehrt, zeigt jedoch keine Anschwellung.

Zwischen Amboina und Neu-Guinea. B. 0° 5′ S.; L. 132° 28,8′ O. — Stiller Ocean. B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — Gazelle.

18. *Cleodora subulata* Quoy und Gaimard. (Fig. 17).

Quoy u. Gaimard, Ann. des Sc. nat., tom. X p. 223, pl. VIII figg. 1—3. — Rang u. Souleyet p. 55, tab. VI figg. 6 u. 2. *Creseis spinifera* Reeve 33.

Eine Querstreifung ist nicht vorhanden, dagegen finden sich, auch in der Furche, sehr feine regelmässig angeordnete Längsstreifen. Die Embryonalschale ist halboval mit stark verlängerter Endspitze.

Zwischen Amboina und Neu-Guinea. B. 0° 5′ S.; L. 132° 28,8′ O. — Stiller Ocean. B. 23° 28,7′ S.; L. 153° 22,8′ O. — B. 24° 42,9′ S.; L. 153° 52,4′ O. — Gazelle.

Triptera Quoy und Gaimard.

Die mir von zahlreichen Fundorten vorliegenden Exemplare zeigen zwei Typen, die vielleicht weit genug auseinander weichen, um sie specifisch zu trennen.

Die einen entsprechen der Abbildung tab. IV und Beschrei-

bung von Rang und Souleyet. Sie zeigen an verschiedenen Stellen nicht gerade bedeutende Durchmessersunterschiede; das Septum am Ende der Schale ist daher ziemlich gross. Die Verlängerung der Schale über dieses hinaus ist selten vorhanden und ganz rudimentär. Andeutungen einer feineren Streifung sind theils gar nicht, theils in schwachem Maasse vorhanden, zeigen aber keine Regelmässigkeit. Die Schale selbst ist verhältnissmässig ziemlich resistent.

Dieser Typus wäre darnach wohl als die eigentliche *T. columella* zu betrachten.

Der andere Typus der mir vorliegenden Exemplare entspricht etwa den Figuren Souleyet's auf tab. XIV der Monographie. Er kennzeichnet sich durch seine meist viel kleinere, äusserst dünne, durchsichtige Schale, bei der die Mitte eine beträchtliche Aufbauchung im Vergleich mit dem vorderen und hinteren Ende darbietet. Das Septum ist in Folge dessen ziemlich klein. Die Verlängerung der Schale über dieses hinaus war fast durchgehends vorhanden und ziemlich bedeutend entwickelt. Die feinere Sculptur bildet ein Netz von äusserst scharfen und regelmässigen in longitudinaler und transversaler Richtung verlaufenden Rippchen, wodurch die ganze Schale sehr sauber in Vierecke gemustert erscheint.

Diese Form könnte man für einen Jugendzustand der oben beschriebenen halten, wozu das spitzere Hinterende, die Zartheit und geringe Grösse der Schale recht gut stimmen würden. Auch könnte man annehmen, dass die regelmässige Zeichnung sich mit dem Alter abschleift. Dagegen spricht jedoch, dass sich unter den Exemplaren des zweiten Typus ein ganz besonders grosses befand, welches in allen Einzelheiten mit der im Allgemeinen kleineren Form übereinstimmte, ferner, dass mir auch von *T. columella* junge Exemplare vorlagen, welche in den wichtigen Merkmalen sich völlig wie die ausgebildeten verhielten. Da mir nun zwischen beiden Typen keine Übergänge vorliegen, so glaube ich diese letztbesprochene Form als Art betrachten zu können und nenne sie *T. cancellata.*

Die Unterschiede würden sich demnach folgendermaassen stellen:

T. columella Rang.	*T. cancellata* n.
Schale ziemlich resistent, weisslich [1]).	Schale äusserst zart, hyalin [1]).
Aufbauchung schwach, weit nach hinten liegend.	Aufbauchung stärker, mehr nach der Mitte zu liegend.
Hinterende wenig zusammengezogen, Septum gross. Schale wenig darüber hinaus verlängert.	Hinterende stark zusammengezogen, Septum klein, Schale meist bedeutend darüber hinaus verlängert.
Feine Zeichnung der Schale kaum zu erkennen.	Feine Zeichnung äusserst scharf und regelmässig.

Von diesen Unterschieden möchte ich am meisten Gewicht auf die Sculpturverhältnisse und die Bildung der Schalensubstanz legen.

Unerklärlich ist es mir, dass die Monographie in der Diagnose der *T. columella* als Merkmal „longitudinaliter tenuissime striata" angiebt, denn bei den typischen Exemplaren kann man allenfalls eine Quer-, aber wohl nur in den seltensten Fällen eine Spur von Längsstreifung erkennen, während bei *T. cancellata* beide Systeme gleich deutlich sind.

19. *Triptera columella* Rang. (Fig. 18).

Rang, Ann. des Sc. nat., tom. XIII p. 323, tab. XXXV figg. 1—8.
— Rang u. Souleyet p. 59, tab. IV u. tab. XIV figg. 1—6.
Cuvieria obtusa Orb. Orbigny, Cuba p. 40.

T. testa solidula, lactea, postice parum coarctata, septo magno, striatura evanida.

Madeira. — Anachoreten-Gruppe. — Indischer Ocean. B. 15° 47,8′ S.; L. 178° 0,8′ W. — Gazelle.

20. *Triptera cancellata* n. sp. (Fig. 19).

T. testa fragillima, hyalina, postice aliquantum coarctata, septo parvo, striatura argute cancellata.

---

[1]) Dieser Unterschied ist bei allen mir vorliegenden Exemplaren durchgreifend. Er entsteht dadurch, dass die Schale von *T. cancellata*, unter dem Mikroskop gesehen, völlig homogen durchsichtig gebildet ist, die von *T. columella* dagegen aus einem Gemisch von grauen und weissen Partikeln zusammengesetzt erscheint.

Eine ganz besonders wichtige, noch nie beobachtete Erscheinung konnte ich an dem schon oben angeführten grossen Exemplar constatiren, nämlich das vollständige Vorhandensein des hinteren Endes. Leider ist durch einen unglücklichen Fall das Stück zum Theil zerstört worden, doch kann ich nach meinen Notizen das Hinterende noch genügend beschreiben. An dem Septum schnürte sich die Schale ziemlich stark zusammen und lief, nicht, wie man erwarten zu können glaubte (s. H. und B. Adams, The genera of recent Mollusca, tab. VI fig. 6 *a*), in derselben Flucht sich fortsetzend, in eine konische Spitze aus, sondern sie verlängerte sich nadelförmig, etwa wie bei *Cleodora acicula*, wobei die Endspitze mehr als der Hälfte des vor dem Septum liegenden Theiles gleichkam.

B. 1° 4,5′ N.; L. 136° 3,6′ O. — Norden von Neu-Guinea. — Salomons-Archipel. B. 3° 7,6′ S.; L. 150° 22′ O. — Gazelle.

Familie Limacinidae.

Spirialis Souleyet.

21. *Spirialis ventricosa* Souleyet.

Souleyet, Revue zoologique 1840 p. 236. — Rang u. Souleyet p. 63, pl. XIV figg. 13—18. — Reeve 38.

Biscayische See. — Gazelle.

Ordnung Gymnosomata.

Familie Pneumodermatidae.

Zu dieser Familie stelle ich eine Gattung, welche mir in zwei Exemplaren einer Art vorliegt. Sie entbehrt freilich gerade des Merkmales, welches man gewöhnlich als specifisch für die Familie betrachtet, nämlich der Saugnäpfe. So lange jedoch nicht mehr dieser neuen Gattung nahestehende Formen bekannt sind, würde es vorzuziehen sein, die Diagnose der Familie etwas zu erweitern, als die zu betrachtende Gattung für den Typus einer eigenen, neu aufzustellenden anzusehen.

Cirrifer n. g.

Corpus nudum, oblongum; caput distinctum; tentacula superiora parva, lamellosa, anteriora elongata, apice biramosa, ramis incrassatis.

Pes, alae, branchiae, situs ani sicut in Pneumodermate.

Acetabula nulla.

22. *Cirrifer paradoxus* n. sp. (Fig. 20).

C. corpore oblongo, supra violaceo-brunneo, lateribus subtusque pallidiore, capite et anteriore pedis parte atris, alis albidis, tentaculis anterioribus elongatis, biramosis, ramis incrassatis, falciformibus.

Der längliche Körper ist auf seiner Rückenseite braunviolet, nach den Seiten zu heller und reiner braun gefärbt. Der scharf abgesetzte Kopf ist schwärzlich, ebenso der obere rinnenförmige Theil des Fusses, während der untere stielförmige eine grauliche Färbung zeigt. Die Flossen sind farblos, nur nach der proximalen Seite zu durch eine graue Farbe in die des Kopfes übergehend. Die ebenfalls farblosen, von einem gemeinschaftlichen Stamm entspringenden Tentakel tragen je zwei schwach S-förmig gebogene, stielrunde, braungelbe Endkeulen, nebst zwei ganz kurzen Anhängen.

B. 13° 16′ N.; L. 26° W. Greenwich. — Jagor.

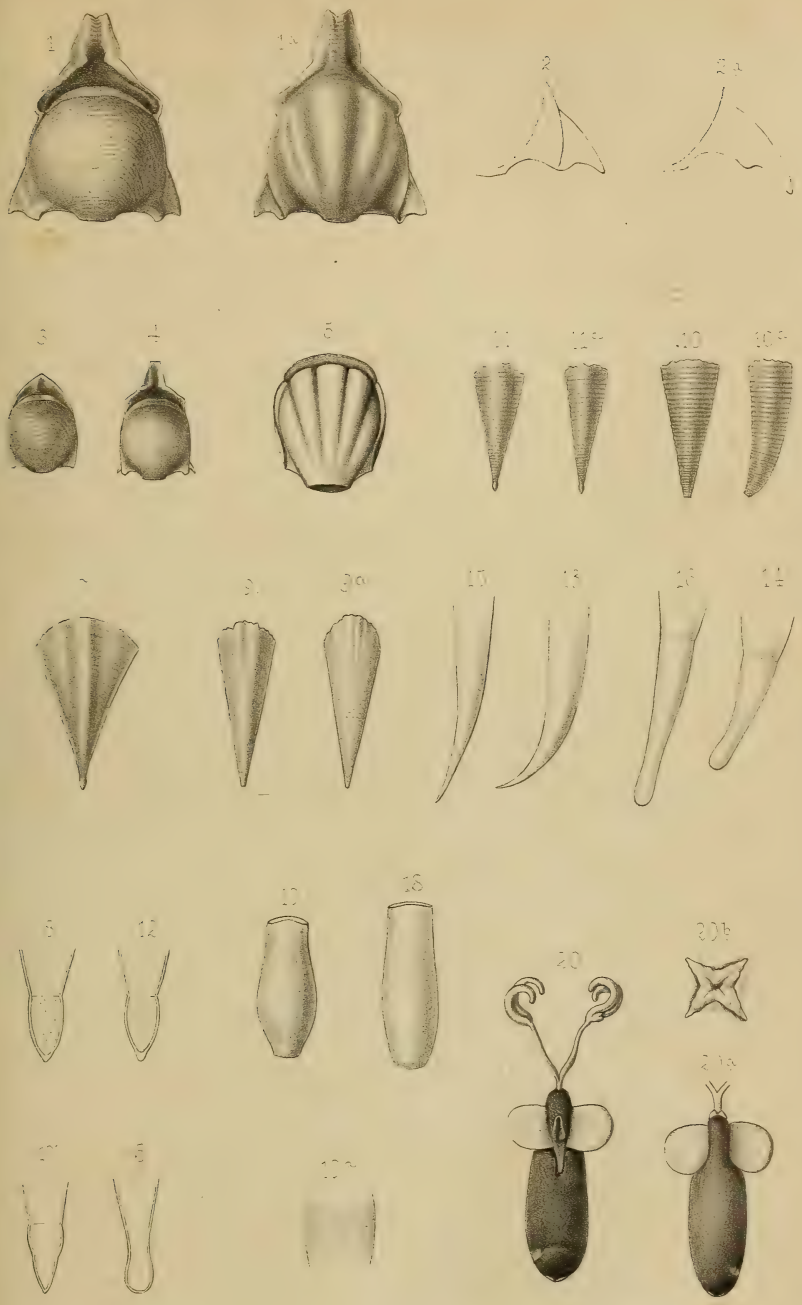
Figurenerklärung der Tafel.

Fig. 1 u. 1*a*. *Hyalea longirostris* Lesueur von unten und oben. 3mal vergrössert.

- 2 u. 2*a*. Hintere seitliche Dornen von anderen Exemplaren derselben Art.

- 3. Das jüngste mir vorliegende Stück von *Hyalea longirostris* Les. 3mal vergrössert.

Monatsbr. Berl. Ak. Wissensch. 1879 p. 246.



1-4. Hyalea longirostris Les. — 5. H. quadridentata Les. var. costata — 6. Pleuropus trispinosus Les. —
7 8. Cleodora pyramidata PL. — 9. Cl. australis Orb. — 10. Cl. striata Rang. — 11. 12. Cl. sulcata n. — 13. 14. Cl. virgula F
15. 16. Cl. flexa n. — 17. Cl. subulata QG. — 18. Triptera columella Rang. — 19. Tr. cancellata n. — 20. Cirrifer paradox

Eugen. Duval lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin.

Fig. 4. Dieselbe Art in etwas älterem Stadium. 3mal vergrössert.

- 5. *Hyalea quadridentata* Lesueur var. *costata* von oben gesehen. Nat. Gr. 2,5 mm.
- 6. Embryonalschale von *Pleuropus trispinosus* Les.
- 7. *Cleodora pyramidata* Pér. Les. juv.
- 8. Embryonalschale derselben.
- 9 u. 9*a*. *Cleodora australis* Orb. von unten und oben gesehen. 4mal vergrössert.
- 10 u. 10*a*. *Cleodora striata* Rang in denselben Ansichten. 3mal vergrössert.
- 11 u. 11*a*. *Cleodora sulcata* n. sp. von unten und von der Seite gesehen. 3mal vergrössert.
- 12. Embryonalschale derselben.
- 13. *Cleodora virgula* Rang in derselben Ansicht. 5mal vergrössert.
- 14. Embryonalschale derselben.
- 15. *Cleodora flexa* n. sp. von der Seite. 5mal vergrössert.
- 16. Embryonalschale derselben.
- 17. Embryonalschale von *Cleodora subulata* Q. G.
- 18. *Triptera columella* Rang von unten.
- 19. *Triptera cancellata* n. sp. von unten. 3mal vergrössert. Fig. 19*a*. Ein Stück derselben stärker vergrössert, um die Sculptur zu zeigen.
- 20. *Cirrifer paradoxus* n. sp. von unten und Fig. 20*a* von oben gesehen. 2mal vergrössert. Fig. 20*b*. Endpartie des Körpers von hinten gesehen.

Hr. Rammelsberg las:

Über die Zusammensetzung der Lithionglimmer. Zweite Abhandlung.

In einer Abhandlung über die Zusammensetzung der Lithionglimmer[1]) hatte ich die Analysen Berwerth's einer Prüfung unterzogen und durch wiederholte Versuche gezeigt, dass der Lithiongehalt der Glimmer von Rozena und Paris geringer sei, als Jener gefunden haben wollte.

Während kein Zweifel darüber besteht, dass in diesen beiden Glimmern 2 At. $\dot{R}$ gegen 1 Doppelat. Aluminium enthalten sind, hatte ich im Glimmer von Rozena $\dot{Al}$: Si nicht = 1 : 3, sondern = 1 : 3,2 gefunden. Auch Berwerth hat 1 : 3,13.

Um über die Rolle, welche das Fluor in den Glimmern spielt, möglicherweise durch ihr Verhalten in hohen Temperaturen Aufschluss zu erhalten, liess ich den Glimmer von Rozena und einige andere im Feuer des Porzellanofens schmelzen und analysirte die Produkte. Hierbei zeigte sich, dass in dem geschmolzenen Glimmer von Rozena $\dot{Al}$: Si niemals = 1 : 3, sondern immer nahe 1 : 3,3 ist, während man umgekehrt eine Abnahme des Siliciumgehalts durch Entweichen von Fluorsilicium hätte erwarten können. Dieser Umstand bewog mich, die früheren Versuche an den Glimmern wieder aufzunehmen.

I. Rozena.

Die bisherigen Analysen haben gegeben

$\dot{Al}$: Si	
= 1 : 3,2	Regnault
1 : 3	Cooper
1 : 3,13	Berwerth
1 : 3,2	Rammelsberg

Auf Cooper's Analyse, die 1 p. C. Kalk und 3 p. C. Wasser, dagegen zu wenig Fluor angiebt, ist wohl kein besonderer Werth

[1]) Monatsb. Berl. Akad. 1878, 613.

zu legen; auch will ihr Urheber statt des Mangans Eisen gefunden haben. Auch Berwerth's Angabe von 0,05 p. C. Eisenoxydul und einer Spur Mangan ist nicht correct; der Gl. enthält umgekehrt eine Spur Eisen neben mehr als 1 p. C. Manganoxyd.

Um die Frage zu entscheiden, ob das Verhältniss $\ddot{A}l : Si = 1 : 3$ oder ein anderes sei, genügt ein einzelner Versuch nicht. Bei der Abwesenheit von Quarzsubstanz im Glimmer können die analytischen Methoden eher zu wenig als zu viel Kieselsäure liefern, weil die Abscheidung des in der fluorhaltigen Flüssigkeit enthaltenen Theils durch die Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak und durch eine Auflösung von Zinkoxyd in diesem Salz die Möglichkeit zulässt, dass die Trennung nicht vollständig sei. Natürlich ist dabei vorausgesetzt, man habe sich von der Reinheit der Kieselsäure durch Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure überzeugt.

Nicht minder kommt es auf die genaue Bestimmung der Thonerde an, und diese ist nur möglich, wenn der Glimmer mit Fluorwasserstoffsäure und Schwefelsäure zersetzt wird. Hierbei ist einerseits darauf zu achten, dass die Thonerde frei von Alkalien sei, andererseits sind die kleinen Thonerdemengen, welche erst bei Bestimmung der Alkalien zum Vorschein kommen, nicht zu vernachlässigen.

Im Folgenden stelle ich meine sämmtlichen Analysen des Glimmers von Rozena zusammen.

	1.	2.	3.	4.
Fluor	7,12	7,18		7,18
Kieselsäure	51,70	51,78	51,12	51,32
Thonerde	26,76	25,62	25,29	26,00
Manganoxyd[1])	1,53	1,24	1,20	1,30
Kali	10,29		10,26	9,98
Natron	1,10		1,23	0,96
Lithion	3,75		3,62	3,87
Wasser	0,30			
	102,55			

[1]) Spuren von Eisen und Magnesia.

Sie ergeben folgende Atomverhältnisse:

	$\dot{R}$:	$\dot{\dot{R}}$:	Si :	Fl	K, Na : Li
1.	1,9 :	1 :	3,2 :	1,4	1 : 1
2.		1 :	3,34:	1,47	
3.	1,96:	1 :	3,34		
4.	1,9 :	1 :	3,26:	1,44	

In der That ist also $\dot{R}$:Si niemals = 1:3, sondern 1:3,2 = 5:16 oder 1 : 3,33 = 3:10, und je nachdem man die eine oder die andere Proportion zum Grunde legt, wird der Glimmer von Rozena auf eine Verbindung aus 3 oder 4 Mol. Bisilicat gegen 1 Mol. Singulosilicat zurückzuführen sein. Die Differenz ist in beiden Fällen so gering, dass selbst die sorgfältigsten Versuche darüber schwerlich entscheiden können, so dass einstweilen die Berechnung nach den beiden möglichen Formeln gegenübergestellt werden mag:

I. $\left\{\begin{array}{l} 12\,(\dot{R}^{10}\dot{\dot{R}}^{5}Si^{16}O^{52}) \\ (\dot{R}^{10}\dot{\dot{R}}^{5}Si^{16}Fl^{104}) \end{array}\right\}$ $\begin{array}{l} \dot{R}:Si = 1:3{,}2 \\ Fl:Si = 1:2 \end{array}$

II. $\left\{\begin{array}{l} 12\,(\dot{R}^{6}\dot{\dot{R}}^{3}Si^{10}O^{32}) \\ (\dot{R}^{6}\dot{\dot{R}}^{3}Si^{10}Fl^{64}) \end{array}\right\}$ $\begin{array}{l} \dot{R}:Si = 1:3{,}33 \\ Fl:Si = 1:2{,}03 \end{array}$

Stets ist Mn : Al = 1 : 31, Na : K = 1 : 6 angenommen:

	I.	II.
Fl	8,14	8,15
SiO^2	51,38	52,26
AlO^3	26,58	25,98
MnO^3	1,35	1,29
K^2O	10,78	10,52
Na^2O	1,19	1,16
Li^2O	4,01	3,92
	103,43	103,28

Die Kieselsäurebestimmungen sprechen für I, allein wir werden uns erst nach Kenntniss der übrigen Lithionglimmer mit grösserer Sicherheit für diese Formel zu entscheiden vermögen.

II. Paris, Maine.

In diesem Glimmer habe ich nachträglich auch die Kieselsäure selbst zu bestimmen vermocht. Die Resultate meiner Versuche sind:

	1.	2.
Fluor	5,60	5,19
Kieselsäure		52,61
Thonerde[1])	28,30	28,43
Kali	10,71	10,89
Natron	0,71	0,79
Lithion	3,98	4,09
Wasser		0,22
		102,22

	$\dot{R}$	: Al	: Si	: Fl	K, Na : Li	
1.	1,87	: 1		: 1,07		1 : 1
2.	1,9	: 1	: 3,17	: 1,06		

Offenbar ist R : Al = 2 : 1, während Al : Si fast genau = 1 : 3,2 ist. Demnach lässt sich der Glimmer von Paris durch

$$\left\{\begin{matrix}(18\dot{R}^{10}Al^{5}Si^{16}O^{52}) \\ (\dot{R}^{10}Al^{5}Si^{16}Fl^{104})\end{matrix}\right\}$$

bezeichnen, welche Formel, wenn Na : K = 1 : 9, erfordert:

Fl	5,66
SiO^2	52,32
AlO^3	27,96
K^2O	11,52
Na^2O	0,84
Li^2O	4,09
	102,39

Der Glimmer von Paris hat also die Zusammensetzung des Glimmer von Rozena nach Formel I, enthält aber nur $\frac{2}{3}$ soviel von der Fluorverbindung.

---

[1]) Sehr wenig Mangan.

III. Juschakowa.

Auch diesen schönen grossblättrigen Glimmer habe ich nochmals untersucht; die Resultate bestätigen die früheren, nur ergiebt sich K(Na) : Li = 2 : 3 statt 3 : 4.

	früher	später
Fluor	8,71	8,58
Kieselsäure	50,26	50,96
Thonerde	21,43	22,20
Manganoxyd	5,36	5,38
Kali	11,08	11,39
Natron	0,54	0,32
Lithion	4,88	5,65
	102,26	104,48

Die frühere Formel entspricht den Analysen besser, wenn statt 10 die Zahl 11 gesetzt wird, also

$$\left\{\begin{array}{l} 11\,(\dot{R}^{14}\,\ddot{R}^{6}\,Si^{20}\,O^{65}) \\ \quad(\dot{R}^{14}\,\ddot{R}^{6}\,Si^{20}\,Fl^{130}) \end{array}\right\}$$

Sie reducirt sich auf eine Verbindung von 3 Mol. Bisilicat und 1 Mol. Singulosilicat, und erfordert, wenn $\dot{R}$ = 2K : 3Li, $\ddot{R}$ = Mn : 6Al ist:

Fl	8,68
SiO^2	50,60
AlO^3	22,25
MnO^3	5,72
K^2O	11,10
Li^2O	5,31
	103,66

Auch dieser Glimmer hat also im Allgemeinen die Zusammensetzung der beiden vorigen.

Durch lebhaftes Glühen erhielt ich einen Gewichtsverlust von 0,28 p. C. Es ist also kein chemisch gebundenes Wasser vorhanden.

Derselbe las ferner:

Über das Verhalten fluorhaltiger Mineralien in hoher Temperatur, insbesondere der Topase und Glimmer.

Die Silicate, welche die krystallinischen Gesteine bilden, d. h. diejenigen, denen wir bei ihrer Bildung eine hohe Temperatur zuschreiben, lassen sich durch eine solche mit unseren Hülfsmitteln erreichbare Temperatur schmelzen und es sind die Produkte des Schmelzens sicherlich von grossem geologischem Interesse.

Ein Theil dieser Silicate erleidet durch das Schmelzen keine chemische Änderung, weil von den Bestandtheilen nichts verflüchtigt wird. Manche von ihnen ändern auch ihren physikalischen Zustand nicht, sie erstarren krystallinisch, wie z. B. Nephelin, Olivin und Augit, wobei diejenigen Glieder der Augitgruppe, deren Form dem Hornblendetypus angehört, nach dem Schmelzen in der Augitform krystallisiren. Aber die Mehrzahl der Silicate wird beim Schmelzen amorph, bildet ein Glas und erfährt dabei eine Verminderung des Volumgewichts. Hierher gehören die Feldspathe (vielleicht mit Ausnahme des Anorthits) die Granate, Spodumen und Petalit etc.

Nicht wenige Silicate werden beim Schmelzen chemisch verändert, weil sie Wasserstoff oder Fluor oder beide enthalten. Dieser Fall trifft ein bei Topas, Turmalin, Glimmer, Epidot, Zoisit, Vesuvian u. a. Sie erleiden mithin einen grösseren oder geringeren Gewichtsverlust.

Unter den fluorhaltigen wasserstofffreien Silicaten tritt der Topas hervor, welcher nach Forchhammer's, Deville's und meinen eigenen Erfahrungen[1]) in sehr hoher Temperatur seinen ganzen 17,5 p. C. betragenden Fluorgehalt verliert oder verlieren kann. Da der Gewichtsverlust 23—24 p. C. ausmacht, das Fluor aber 23,95 p. C. Fluorkiesel entspricht, so schien es, als entweiche das Fluor lediglich in dieser Form. In der That hat Forchhammer nicht blos diese Annahme gemacht, sondern aus dem Glühverlust = $SiFl^4$ den Fluorgehalt des Topases berechnet und ihn gleich dem direkt bestimmten gefunden.

Und doch ist jene Annahme nicht richtig; richtig ist nur, dass der angegebene Glühverlust der berechneten Menge Fluorsilicium

---

[1]) Monatsb. Berl. Akad. 1865, 264.

nahezu gleichkommt. Deville hat zwar behauptet, die 23 p. C. Verlust bestehen aus reinem Fluorkieselgas, aber keinen faktischen Beweis dafür geliefert. Forchhammer giebt bei 3 Topasen Glühverluste von 23 bis 24,8 p. C. an. Klaproth erhielt im Porzellanofen solche von 20 — 15 p. C., und dabei ist der Fluorgehalt der verschiedenen Topase, den Angaben Deville's entgegen, stets derselbe, wie Berzelius', Forchhammer's und meine eigenen Analysen beweisen. Bei den von mir veranlassten Glühversuchen in der hiesigen K. Porzellanfabrik schwankten die Verluste von 23 bis 14 p. C. und waren auch bei dem nämlichen Topas zu verschiedenen Zeiten nicht gleich.

Die den Analysen entsprechende Topasformel ist

$$\dot{A}l^6 Si^6 Fl^{10} O^{25},$$

denn gegen die von Städeler vorgeschlagene, aber nicht durch Versuche gestützte und 20,6 p. C. Fluor erfordernde allerdings sehr einfache Formel

$$\dot{A}l Si Fl^2 O^4$$

sprechen alle Analysen ganz entschieden. Die beiden Formeln erfordern:

die erste		die zweite	
Si 15,47	$= SiO^2$ 33,16	Si 15,17	$= SiO^2$ 32,50
$\dot{A}l$ 30,18	$= \dot{A}lO^3$ 56,70	$\dot{A}l$ 29,58	$= \dot{A}lO^3$ 55,58
Fl 17,50		Fl 20,59	
O 36,85		O 34,66	
100		100	

Die Differenz im Fluorgehalt beträgt 3 p. C. und die gefundene Menge dieses Elements ist bei

Forchhammer	17,3 — 17,8
Klemm	17,1 — 17,4
Rg.	16,1 — 18,6

Meine oben ausgesprochene Behauptung, der Glühverlust der Topase besteht nicht allein aus $SiFl^4$, stützt sich auf Analysen der Glührückstände. Denn wenn ausschliesslich $SiFl^4$ fortgeht, muss der Rest $= \dot{A}l^{12} Si^7 O^{50}$ sein, d. h. $\dot{A}l : Si = 1 : 0{,}58 \ldots$ enthalten und aus

Kieselsäure	25,4
Thonerde	74,6
	100

bestehen. Oder 100 Th. Topas würden beim Glühen geben

Si	9,02	76,05
Al	30,18	
O	36,85	
Si	6,45	23,95
Fl	17,50	
		100

Der Topas von Finbo (Pyrophysalith), welcher mir den höchsten Glühverlust (fast 23 p. C.) gegeben hatte, stand mir nicht in genügender Reinheit zu Gebote. Ich wählte daher:

1. Schlackenwald, Verlust 17,73,
2. Altenberg, „ 19,98,
3. Schneckenstein, „ 20,73.

Bestände der Verlust ausschliesslich in Fluorkiesel, so mussten sich folgende Zahlen ergeben:

	1.		2.		3.	
Si	10,70		10,09		9,89	
Al	30,18		30,18		30,18	
Fl	4,54		2,90		2,35	
O	36,85		36,85		36,85	
Si	4,77	17,73	5,38	19,98	5,58	20,73
Fl	12,96		14,60		15,15	

In der folgenden Übersicht ist die procentische Zusammensetzung der Rückstände *a.* nach dieser Rechnung, *b.* nach der wirklichen Analyse angegeben.

	1.		2.		3.	
	a.	b.	a.	b.	a.	b.
SiO^2	27,87	31,78	26,86	31,81	27,24	32,86
AlO^3	68,92	68,82	70,78	68,74	71,53	67,30
Fl	5,52	Spur	3,69	—	2,97	—
	102,31	100,60	101,33	100,55	101,74	100,16

Die Rückstände enthalten kein Fluor, trotzdem der Glühverlust weit weniger als 24 p. C. beträgt. In ihnen ist Si : Al nahe = 1 : 0,8.

Aus ihrer Zusammensetzung und dem jedesmaligen Glühverlust lässt sich aber ein Schluss auf die vorgegangene Zersetzung des Topases machen. Wir berechnen sie zu dem Ende auf 100 Th. ursprünglicher Topassubstanz

		1	2.	3.
Rückstand	Si	12,20	11,88	12,16
	Al	29,85	29,02	28,38
	O	40,22	39,10	38,73
	Si	3,27	3,59	3,31
	Al	0,33	1,16	1,80
	Fl	17,50	17,50	17,50

a = dem Fluor, welches in Verbindung mit Si u. Al entwichen ist,
b. die Menge der fortgegangenen $SiFl^4$ und $AlFl^6$,
c. der Rest des Fluors,
d. sein Aeq. an Sauerstoff,
e. der dadurch entstandene Verlust,
f. der Gesammtverlust = *b* + *e*.

	1.	2.	3.
a =	9,56	12,16	12,76
b =	13,13	16,91	17,87
c =	7,94	5,34	4,74
d =	3,34	2,25	2,00
e =	4,60	3,09	2,74
f =	17,73	20,00	20,61
gef.	17,73	19,98	20,73

Es darf hiernach wohl angenommen werden, dass neben $SiFl^4$ auch eine kleine Menge $AlFl^6$ fortgeht, ausserdem aber ein gewisser Antheil von Fluor (*c*), der die Hälfte betragen kann und wahrscheinlich durch die Einwirkung des Wasserdampfs in Gestalt von Fluorwasserstoff entweicht.

Das Resultat ist dasselbe, welche Ansicht man über die Stellung des Fluors in der Verbindung habe. Ich brauche die Gründe

nicht zu entwickeln, welche der Annahme von $\dot{R}Si\dot{F}l^{10}$ im Topas das Wort reden.

Die Glieder der Glimmergruppe sind grossentheils fluorhaltig, in vielen ist Wasserstoff enthalten, aber die fluorreichsten, in denen die Menge dieses Elements bis auf 8 p. C. steigt, die Lithionglimmer, sind frei von Wasserstoff. Da diese Glimmer in hoher Temperatur zu Gläsern oder undurchsichtigen Massen schmelzen, und hierbei am Gewicht verlieren, so ist die Frage: verlieren sie hierbei ihren Fluorgehalt vollständig, und in welcher Form entweicht das Fluor?

Diese Frage ist schwerer zu entscheiden als bei den Topasen, deren Zusammensetzung einfach und constant ist, während die Glimmer Alkalien enthalten und ungleich zusammengesetzt sind.

Die Schmelzversuche sind in der K. Porzellanfabrik und zwar die neueren unter Leitung des Hrn. Dr. Sarnow angestellt, ältere verdanke ich dem früheren Arkanisten der Fabrik Dr. Elsner. Das bei 200° getrocknete Material wurde in Platinfolie gehüllt und einem Brande im Gutofen ausgesetzt, aber nicht immer glückt es den Gewichtsverlust zn bestimmen, weil von dem flüssigen Inhalt leicht etwas ausfliesst oder das Platin an dem Biscuitgefäss, in welchem es in den Ofen eingesetzt wurde, stellenweise festsintert. Bei eisenhaltigen Glimmern (Zinnwald) kommt auch die Wirkung der Ofengase auf den Eisengehalt in Betracht.

Die nachfolgend beschriebenen Versuche betreffen die Glimmer von Rozena, von Zinnwald und von Gouverneur.

I. Rozena.

Die Zusammensetzung dieses Glimmers[1]) ist meinen Versuchen zufolge so, dass die Atome von $\dot{R} : \dot{A}l : Si : Fl = 2 : 1 : 3.2 : 1{,}6$ sind.

Schon über einer kräftigen Gaslampe lässt er sich schmelzen; es entsteht ein weisses trübes Glas und der Verlust des bei 200° getrockneten Materials beträgt etwas mehr als 1 p. C. (1,1 und 1,3 p. C.).

---

[1]) S. Monatsber. 1878 S. 616, und die vorhergehende Abhandlung.

Im Porzellanofenfeuer erhält man zuweilen ein trübes feinblasiges, öfter ein klares farbloses Glas. Der Verlust ist variabel; in zwei Versuchen betrug er 3,92 und 4,19 p. C.

Das Glas wird in Pulverform durch Chlorwasserstoffsäure gut zersetzt.

1. Klares farbloses Glas. V. G. 2,418 (V. G. des Glimmers 2,848).
2. Trübes Glas. Schmelzverlust 4,19 p. C.
3. Desgleichen. Verlust 3,92 p. C.
4. Desgl. von einem anderen Schmelzen.

	1.	2.	3.	4.
Fluor	2,98	2,53	3,75	6,00
Kieselsäure	55,29	53,23	55,01	53,25
Thonerde[1])	28,30	26,70	28,27	27,75
Kali			10,83	11,02
Natron			1,16	0,69
Lithion			3,94	4,15
			102,96	102,86

Hier ist das atomistische Grundverhältniss

	Ṙ	Al	Si	Fl
in 1 =		1	3,3	0,57
2 =		1	3,4	0,5
3 =	1,93	1	3,3	0,7
4 =	1,9	1	3,3	1,17

Diese Versuche beweisen, dass der Glimmer nach dem Schmelzen K, Li, Al und Si in dem ursprünglichen Verhältnisse enthält, was recht deutlich wird, wenn man dasselbe nach der Formel und nach diesen Analysen berechnet.

Nach der Formel		3.	4.
Si	100	100	100
Al	61	58,6	59,4
K	43,5	40,7	40,3
Li	7,8	7,2	7,8

[1]) Etwa 1 p. C. MnO^3 und Spuren von Mg enthaltend.

Hieraus darf man schliessen: Entweder ist Fluor als solches verflüchtigt und durch Sauerstoff ersetzt, oder es ist in Gestalt des in der Formel supponirten Doppelfluorids entwichen.

Das Maximum an Fluor, welches ich einmal erhielt, war 8,64 p. C.; Berwerth fand 7,88, das Mittel wäre 8,26, während die Formel 8,14 verlangt. Legt man letztere Zahl zu Grunde, so sind in No. 2 in 95,81 geschmolzenen = 100 Th. ursprünglichen Glimmers 2,42 Fluor. Es würden also 8,14 — 2,42 = 5,72 fortgegangen sein, deren Aeq. 2,43 Sauerstoff ist, so dass der Gewichtsverlust = 5,72 — 2,43 = 3,29 hätte sein müssen, während er 4,19 war.

In No. 3 sind in 96,08 geschmolzenen = 100 ursprünglichen Glimmers 3,60 Fluor. Da 8,14 — 3,60 = 4,54 = 1,92 Sauerstoff, so musste der Verlust = 4,54 — 1,92 = 2,62 sein, während er 3,92 war.

Der Schmelzverlust ist in beiden Fällen erheblich grösser als die entwichene Fluormenge.

Wenn 100 Th. dieses Glimmers 12,05 des Fluosilicats enthalten, in welchem 8,14 Fluor, so entsprechen die Schmelzverluste, als in diesem Fluosilicat bestehend gedacht, einer Fluormenge = 2,84 und 2,65, und demnach wären 5,33 und 5,52 Fluor im Gl. geblieben, während in der That nur 2,42 und 3,60 gefunden sind.

Nimmt man an, dass beide Vorgänge gleichzeitig stattgefunden haben, so lassen sich die Zahlen der Resultate erklären.

Z. B. in No. 3. Gesetzt 2,95 Fl seien im freien Zustande fortgegangen, deren Aeq. = 1,24 O ist, so beträgt der dadurch entstandene Verlust 1,71. Ist der gesammte = 3,92, so können 3,92 — 1,71 = 2,21 des Doppelfluorürs verflüchtigt sein, welche 1,47 Fl enthalten, so dass das entwichene Fluor 2,95 + 1,47 = 4,42, das zurückgebliebene aber 8,14 — 4,42 = 3,72 beträgt, wie die Analyse ergeben hat. Unter dieser Voraussetzung verhalten sich das im gebundenen und das im freien Zustande verflüchtigte Fluor = 1 : 2.

II. Gouverneur, N. York.

Zu den reinen Magnesiaglimmern, welche fast frei von Eisen sind, gehört der hellbraune Glimmer von Gouverneur, St. Lawrence Co., N. York, von welchem ich vor 17 Jahren eine Analyse bekannt machte[1]). Da er sich wegen seines nicht unbedeutendan Gehalts an Fluor und seines geringen Eisengehalts zu einer Schmelzprobe zu eignen schien, habe ich vor kurzem die Analyse wiederholt und die Menge des Fluors berichtigt, auch von der Abwesenheit des Ba mich überzeugt.

	1. Alte Analyse	2. Neue Analyse	
Fluor	2,93	5,39	
Kieselsäure	41,96	42,14	43,38
Thonerde	13,47	13,10	
Eisenoxyd[2])	2,90	1,72	
Magnesia[3])	27,46	28,01	
Kali	9,87	10,32	
Natron		0,30	
Wasser	0,50	0,03	
	99,09	101,01	

Hier sind, der letzten Analyse zufolge, die At. von K(Na) : Mg : R : Si : Fl = 1,6 : 5,0 : 1 : 5,0 : 2,0. Setzt man 1,5 K, so erhält man

$$K^6Mg^{20}Al^4Si^{20}O^{75} = R^{14}Si^4O^{15} = \left\{\begin{matrix} \acute{R}^2SiO^3 \\ 3\acute{R}^4SiO^4 \end{matrix}\right\}$$

und mit Rücksicht auf die Fluorverbindung

$$\left\{\begin{matrix} 9\,(K^6Mg^{20}Al^4Si^{20}O^{75}) \\ (K^3Mg^{10}Al^2Si^{10}Fl^{75}) \end{matrix}\right\}$$

---

[1]) Zeitsch. d. d. geol. Ges. 14,758.

[2]) Wenig Mn.

[3]) Mit Spuren von CaO.

berechnet zu:

		gefunden	
Fl	5,43	5,39	
SiO^2	42,86	42,14	(Max. 43,38)
AlO^3	14,65	14,20	
MgO	28,57	28,01	
K^2O	10,07	10,77	
	101,58	100,51	

Dieser Glimmer schmilzt im Porzellanofen zu einem weissen Email, dessen Zusammensetzung die folgenden Zahlen ausdrücken:

	1.	2.	1. Berechnet auf ursprüngliches Material
Verlust	*4,62 p. C.*	*4,32 p. C.*	
Fluor	2,46	2,61	2,34
Kieselsäure	43,90	44,09	41,87
Thonerde	14,10		13,45
Eisenoxyd	2,23		2,12
Magnesia	28,52		27,20
Kali	10,32		9,84
Natron	0,30		0,28
	101,81		

Schon aus diesen Zahlen, und nicht minder aus dem Atomverhältniss $K : Mg : Al : Si = 1{,}5 : 4{,}8 : 1 : 5{,}0$ ergiebt sich, dass das Schmelzen keine Veränderung in dem Verhältniss dieser Elemente bewirkt hat; nur die Fluormenge ist etwa auf die Hälfte reducirt. Man darf also glauben, dass auch hier dieselbe Zersetzung stattfindet, wie bei dem Glimmer von Rozena.

III. Glimmer von Zinnwald.

Der Eisen-Lithionglimmer von Zinnwald schmilzt im Porzellanofen viel leichter als der von Rozena, fliesst sehr dünn und erstarrt zu einem undurchsichtigen schwarzen Glase, welches von Chlorwasserstoffsäure zersetzt wird. Es ist mir nicht gelungen, den beim Schmelzen stattfindenden Gewichtsverlust zuverlässig zu bestimmen, und es würde seine Ermittelung auch niemals genaue Resultate geben, weil beim Schmelzen die Oxydationsstufen des Eisens eine Veränderung erleiden.

Die Analyse, bei welcher Na und Li nicht getrennt wurden, gab:

Kieselsäure	48,50
Thonerde	22,87
Eisenoxyd	3,42
Eisenoxydul	8,80
Manganoxydul (MgO)	2,52
Kali	9,80
Natron u. Lithion	3,90
Fluor	3,70
	103,51

Der Zinnwalder Glimmer hat also durch Schmelzen etwa die Hälfte des Fluors verloren, und kommt in dieser Beziehung dem in No. 2 geprüften Glimmer von Rozena und auch dem von Gouverneur sehr nahe.

Die Analyse des geschmolzenen Glimmers erlaubt jedoch einen Vergleich mit dem ursprünglichen, wenn man die Zusammensetzung beider nach Abzug des Fluors berechnet, insofern man dann erhält:

	Ursprünglich	Geschmolzen
Kieselsäure	48,39	48,60
Thonerde	22,77	22,92
Eisenoxyd	1,32	3,42
Eisenoxydul	10,62	8,80
Manganoxydul Magnesia	1,82	2,52
Kali	11,02	9,84
Natron Lithion	4,06	3,90
	100	100

Das Verhältniss der Bestandtheile ist durch das Schmelzen offenbar nicht verändert, blos ein Theil FeO wurde oxydirt.

Vergleicht man das Verhalten von Topas und von Glimmer in hohen Temperaturen, so sieht man, dass aus beiden das Fluor ganz oder theilweise verflüchtigt wird, dass es theilweise im freien Zustande, theilweise in Form von Fluorüren entweicht. Beide Mineralien zeigen aber ein abweichendes Verhalten insofern, als im geglühten Glimmer das Verhältniss der elektropositiven Elemente nicht verändert ist, im geglühten Topas aber eine grössere Menge Silicium, eine kleinere von Aluminium fehlt.

Enthält der Topas das Fluor als Kieselfluoraluminium, $\dot{A}lSiFl^{10}$, und zwar zu 25,11 p. C., so lehren die Versuche, dass von dem $\dot{A}l$ dieses Fluorürs höchstens $\frac{1}{3}$ fortgegangen ist, dass aber nicht blos sein Si, sondern noch die Hälfte desselben aus dem Oxysilicat sich verflüchtigt haben muss.

Ist im Glimmer von Rozena ein Doppelfluorür enthalten, welches sehr nahe der Formel

$$2(K,Li)SiFl^5 + \dot{A}lSiFl^{10}$$

entspricht und dessen Menge 12 p. C. betragen würde, so lässt sich aus den Versuchen schliessen, dass ein Bruchtheil desselben als solches sich verflüchtigt habe, ausserdem aber noch eine gewisse Menge seines Fluors im freien Zustande, d. h. wohl als Fluorwasserstoff aus der Verbindung ausgetreten ist.

Hr. Virchow legte folgende Abhandlung des Hrn. Fritz Bessel Hagen vor:

Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen *Occiput* und die abnormen Bildungen des *Os occipitis*.

Das primordiale *Chondrocranium* der Säugethiere hat eine verschiedene Ausdehnung, indem ein bald grösserer, bald kleinerer Theil der primordialen Schädelkapsel die Umbildung in Knorpel nicht erfährt, sondern häutig bleibt.

Im Allgemeinen nimmt man an, dass nur die *basis cranii* knorpelig präformirt werde; doch machen hiervon unter anderem die Mäuse mit ihren knorpeligen Parietalplatten eine Ausnahme. Und in ähnlicher Weise ausgedehnter ist auch das *Chondrocranium* des Schweins (*sus scrofa*), welches von W. K. Parker am genauesten untersucht und in den Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1874 ausführlich beschrieben ist. Nach seinen Angaben und den von ihm beigegebenen Abbildungen breitet sich nämlich, während von den Seiten her die *cartilago parietalis* fast bis zur Medianlinie aufsteigt, der Occipitalknorpel im grossen Ganzen bis zur Grenze der Scheitelbein- und Hinterhauptsregion und sogar lateralwärts noch etwas darüber aus; es wird also die ganze craniale Hinterhauptsgegend knorpelig angelegt.

Weniger ausgedehnt ist in dieser Hinsicht das *Chondrocranium* des Menschen. Aber während man bis jetzt als feststehend ansah, dass beim Menschen die *occipital plate* Huxley's in ihrer ganzen Breite nur bis zur *linea nuchae superior* hinaufreiche und sonach die ganze *squama superior ossis occipitis* aus dem membranösen Theil des Primordialschädels hervorgehe, haben doch neuere Untersuchungen, zu welchen mir mein hochverehrter Lehrer Hr. Prof. C. Kupffer zahlreiche und besonders junge Embryonen zu Gebote stellte, zu einer Entdeckung interessanter Erscheinungen geführt, die das *Chondrocranium* des Menschen dem der genannten Säuger eine Stufe näher stellen, als man bisher annahm. Es mag deshalb gestattet sein, im Folgenden einen kurzen Abriss aus der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Hinterhaupts einer eingehenden augenblicklich noch durch andere Pflichten verzögerten Publication vorauszusenden.

Zu Anfang wird die ganze Hirnhülle, abgesehen von der *dura mater* und dem Integument, von einer äusserst zarten Membran gebildet, die wir „*membrana cranii*“ nennen wollen und die im Laufe der Entwicklung sowohl durch Knorpel- wie durch Knochensubstanz in zwei schliesslich das innere und äussere Periost bildende Lamellen gespalten wird.

Das *Chondrocranium* entsteht wahrscheinlich auch hier, wie es Kölliker's Kaninchenpräparate lehrten, gleichsam in einem Guss; jedenfalls ist ihm aber eine grössere Ausdehnung zuzuschreiben als bisher, da ausser den bekannten Theilen der Basis bei allen jüngeren Köpfen, die ich zu präpariren Gelegenheit hatte, auch in dem früher gänzlich für membranös gehaltenen Dach noch mannigfach gestaltete Knorpelrudimente vorhanden waren.

Um überhaupt das Bild, welches uns das *occiput* gleich nach der Verknorpelung darbietet, zu veranschaulichen, gebe ich zunächst in kurzen Worten die Beschreibung eines Präparates von einem elfwöchentlichen Embryo. Hier wird die Occipitalplatte von einem schmalen Bogen gebildet, der die beiden den späteren *ex-occipitalia* entsprechenden seitlichen Regionen derart verbindet, dass zwischen dem Knorpelbogen und dem *foramen occipitale magnum* noch eine viereckige, relativ ansehnliche Lücke freibleibt. Dieselbe wird von der *membrana cranii* eingenommen, ist also durchaus häutig und insofern von besonderem Interesse, als hier ja das *manubrium squamae occipitalis* seinen Bildungsherd finden muss. Innerhalb des genannten Knorpelbogens ist in zwei horizontal auslaufenden, von einander ganz getrennten Knochenkernen die erste Anlage der *squama inferior ossis occipitis* zu erkennen, deren endochondrale Entstehung sich auch an Querschnitten älterer Embryonen mikroskopisch nachweisen lässt. Lateralwärts aber, wo die Hinterhauptsregion in die Parietalplatte d. h. den oberen Theil des Mastoidalknorpels übergeht, sendet die Knorpelsubstanz noch jederseits einen langen, am Ende abgestumpften und medialwärts gebogenen Fortsatz aus, der ungefähr dem oberen Theil der Occipitalplatte Parker's bei *sus scrofa* entspricht.

Überall, wo nun diese postparietalen oder parieto-occipitalen Knorpelfortsätze (*processus parieto-occipitales chondrocranii*) vorhanden sind, liegen sie in der Grenzregion des späteren *occipitale* und *parietale*; und in gleicher Weise lassen sie niemals eine gewisse Symmetrie beider Seiten verkennen, wenn auch Gestalt und Form bei

den verschiedenen Individuen vielfach variiren. Bald ist der ganze Fortsatz gleich einem Horn mehr oder weniger gekrümmt, bisweilen sogar mit einem zugespitzten Ende nach vorn und unten umgebogen; bald ist die äussere Contour des meistens in diesem Falle stark verbreiterten Knorpelrudiments vielfach ausgezackt und hin und wieder sendet es dann von seinem oberen Ende noch schmälere Ausläufer medialwärts.

Ein grösseres Interesse erhielt diese Beobachtung noch durch eine Reihe von Embryonen, die in der Gegend des späteren Lambdascheitels zwischen den oberen Enden der Knorpelfortsätze einen kleinen horizontalen und gänzlich isolirten Knorpelstreifen besitzen, und besonders durch ein höchst merkwürdiges Präparat, an welchem auch dieser Theil noch mit den seitlichen Knorpelfortsätzen verbunden ist.

Im letzten Falle hätten wir also oberhalb der eigentlichen Occipitalplatte einen in der Gegend der späteren *sutura lambdoidea* verlaufenden continuirlichen Knorpelbogen gefunden, der einen Anschluss des menschlichen Primordialschädels an das ausgedehntere *Chondrocranium* anderer Mammalien vermittelt. Und an diesem *arcus parieto-occipitalis chondrocranii* haben wir wieder als besonders wichtige Theile, die von einander isolirt auftreten können, eine *portio medialis* und zwei *portiones laterales* zu unterscheiden. Auch ist zu beachten, dass mit Ausnahme der medialen Partie ein guter Theil dieses Knorpels vom Parietalbein bedeckt wird. Während der weiteren Entwicklung schwindet derselbe von oben her, meist, wie es scheint, in der 16. und 17. Woche, bisweilen schon in der 13. Übrigens liessen sich mit Hülfe des Mikroskops auch in dieser Portion des *Chondrocranium* Kalkkörnchen nachweisen; doch ist es durchaus sicher, dass hier die spurweise Verkalkung von einem Schwund des Knorpels ohne Ossification gefolgt wird.

Inzwischen hat die Bildung des knöchernen Craniums ihre guten Fortschritte gemacht und schon sehr bald nach dem Auftreten der ersten oben erwähnten Kerne für die Hinterhauptsschuppe und nach ihrer äusserst schnell erfolgenden Vereinigung giebt es keinen continuirlichen Chondrooccipitalbogen mehr, da die Knochentafel ja nur eine sehr geringe Höhe zu erlangen brauchte, um an die von der Verknorpelung frei gebliebene Membran hinter dem *foramen occipitale magnum* zu stossen. Dazu kommt noch, dass die Knorpelpartieen, von denen die Membran seitlich begrenzt wird, sich mei-

stens auch trotz starken Wachsthums nicht mehr vereinigen. So wird denn in derselben Weise, wie es nach Parker's Zeichnungen beim Schwein der Fall ist, die hintere Begrenzung des Foramens bis zur Beendigung des Ossificationsprocesses fast stets von einer nunmehr nach oben hin schmaler werdenden Membran gebildet.

Über die Anzahl der Kerne, aus denen die Hinterhauptsschuppe entsteht, herrscht noch eine grosse Unklarheit; die Mangelhaftigkeit der Beweise einerseits und die so rapide Schnelligkeit in dem Verlauf des ganzen Processes andererseits rechtfertigen allerdings das Misstrauen, mit welchem man J. Fr. Meckel's und G. Hartmann's theilweise richtigen Angaben gegenübergetreten ist. Es ist eben das Material zu derartigen Studien schwer zu erhalten, um so mehr, als man nur dann genügende Resultate erwarten kann, wenn es reichlich zur Hand ist.

Sobald die Unterschuppe ein compactes Aussehen erhalten hat, erscheinen dicht über ihr die auch Kölliker bekannten ersten Kerne der Oberschuppe (*partes basales squamae superioris ossis occipitis*) in schmalen, halbmondförmigen und weitmaschigen Streifen, die sich in der 11. oder 12. Woche vereinigen. Zwischen ihnen und der Unterschuppe ist der obere Rand der knorpeligen Occipitalplatte noch völlig frei und zugleich nach aussen vorgedrängt, da bereits zu dieser Zeit und zwar durch eine Wucherung der inneren Lamelle unserer *membrana cranii* die *linea nuchae superior* und vor allem die bisweilen schon jetzt zipfelförmige Protuberanz deutlich ausgebildet ist. Noch in der 12. oder 13. Woche tritt über dem zweiten Paar der Knochenkerne ein drittes (*partes mediales squamae sup. ossis occip.*) und lateralwärts von diesem, fast zu derselben Zeit, ein viertes Paar Kerne (*partes laterales squamae sup. ossis occip.*) auf, welche seitwärts sowohl über die Unterschuppe hinausragen, wie auch die unteren Theile des *arcus parieto-occipitalis chondrocranii* ein wenig überdecken. Die medialen Kerne verwachsen schnell mit denen des zweiten Paars, sind aber anfangs noch durch weitere Maschen und zarteres Knochengewebe von ihnen zu unterscheiden, wie denn auch seitliche Einkerbungen auf die gesonderte Entstehung der einzelnen Partieen hindeuten. Zu gleicher Zeit senden die basalen Theile der Oberschuppe von ihren lateralen Maschen aus einzelne Knochenbälkchen über die endochondral ossificirende Unterschuppe abwärts, wo sie sich netzartig nach unten

und medialwärts weiter ausbreiten und schliesslich unterhalb der Protuberanz in einander fliessen, um so nach und nach die ganze periostale Aussenplatte der *squama inferior* zu bilden. Allmälig schreitet nun auch die Verknöcherung der *linea nuchae superior* von den Seiten her gegen die lange offen bleibende Protuberanz vor. Am längsten bleiben noch die lateralen Kerne isolirt und erst um die 14. Woche verschmelzen sie an ihren medialen unteren Ecken mit den angrenzenden Theilen der Schuppe. Bei der weiteren Vereinigung der einzelnen Theile verwächst das dritte Paar mit dem vierten vollständig bis auf leichte Einkerbungen, die sich am oberen Schuppenrande noch bis in die 18. Woche erhalten; dagegen bleiben die Spalten zwischen dem zweiten und vierten Paar bis in das extrauterine Leben hinein offen und bilden die bekannten *suturae mendosae s. occipitales transversae*, die von Virchow sowohl als auch von Kölliker abweichend von der oben gegebenen Erklärung gedeutet wurden. Die Verwachsung der beiden medialen Kerne mit einander beginnt ungefähr in ihrer halben Höhe und schreitet, indem oben eine mediane Fissur nachbleibt, gegen die basalen Theile und zwar zunächst an der Aussenfläche vor. Demnach bleibt also eine Zeitlang oberhalb der Protuberanz zwischen dem zweiten und dritten Kernpaar eine zunächst rhomboidale Lücke und noch recht lange, bisweilen sogar bis zur Geburt, ein kleines rundes Loch bestehen, durch welches die beiden Lamellen der hier im eigentlichen Sinne noch nicht gespaltenen *membrana cranii* mit einander communiciren.

Soweit ist der Process in der 14. und 15. Woche vorgeschritten. Die ganze Hinterhauptsschuppe ist einheitlich, sämmtliche Knochenstrahlen gehen jetzt radiär von der Protuberanz aus und die genannten *fissurae mendosae* schneiden mehr oder weniger tief ein, ohne jedoch einzelne Theile vollständig abzutrennen. Natürlich muss man von einzelnen Unregelmässigkeiten absehen; es kann z. B. über die gewöhnliche Zeit hinaus die ganze obere Hälfte der Oberschuppe von den basalen Theilen abgetrennt oder auch ein Kern des vierten Paars für sich isolirt bleiben. Beachtenswerth ist ferner, dass die Schuppe unterhalb der *sutura transversa* abgerundet und bedeutend schmaler ist als oberhalb derselben, wo die Begrenzung gegen den Scheitel hin von einer ziemlich geraden und horizontalen Linie gebildet wird. Hebt man in diesem Stadium der Entwicklung eine Hinterhauptsschuppe aus ihrem Lager in der

membrana cranii heraus und betrachtet sie von innen oder besser noch bei durchfallendem Licht, so bemerkt man sofort die ausserordentliche Dicke der scharf abgegrenzten Unterschuppe; sie hatte sich auf Kosten des *Chondrocranium* gebildet und so von vornherein ein starkes Dickenwachsthum erhalten. Die ganze Oberschuppe, d. h. also der Complex des zweiten, dritten und vierten Paars, aus einfacher Hautverknöcherung hervorgegangen, erscheint dagegen äusserst dünn und zart; seitlich schneiden in ihre untere Hälfte als feine Spalten die *suturae transversae* ein, so dass dadurch meine Definition dieser Fissuren bewiesen wird. Dieselbe besagt eben, dass sie keineswegs, wie bisher angenommen wurde, Ober- und Unterschuppe von einander trennen, sondern vielmehr nur die Grenze zwischen den basalen und den übrigen Theilen der Oberschuppe bilden. Eine starke Vertiefung zeigt übrigens die Stelle der Protuberanz und eine mediale Furche oberhalb derselben die späte und von aussen beginnende Verschmelzung der medialen Kerne an.

Nunmehr erhält die Schuppe nach und nach die an Kinderschädeln bekannte Form, d. h. oberhalb der eigentlichen in Folge der periostalen Verknöcherung undeutlicher werdenden Protuberanz wölben sich die basalen Theile der Oberschuppe stark nach aussen, indess die Unterschuppe in ihrer unteren Hälfte eine mediane Knickung und bisweilen bei weiterem Wachsthum in Folge der membranösen Lücke hinter dem *for. occip. magn.* auch einen medianen Spalt erhält. Am häufigsten aber tritt statt dessen eine Bildung auf, die von Virchow das *manubrium squamae occipitalis* genannt worden ist. Es war oben erwähnt, wie von der Oberschuppe aus und zwar von den Seiten her ein Netzwerk feiner, durch periostale Ossification gebildeter Knochenbälkchen sich über die *squama inferior* hinüberschob. Und in gleicher Weise, wie sich also aussen eine durchaus periostale Platte bildet, die am unteren Schuppenrand sehr wohl von dem endochondral verknöcherten Theil zu unterscheiden ist, erhält auch die innere Fläche eine periostale Bekleidung. Beide periostale Platten wachsen nun allmälig, indem sie sich an einander legen, zapfenförmig in die membranöse Partie hinter dem *for. occip. magn.* hinein und bilden so den genannten und mannigfach gestalteten Fortsatz. Das *manubrium* entsteht demnach, meinen Untersuchungen zufolge, nicht aus einem eigenen Kern, wie Virchow glaubte, vor allem aber nicht

durch endochondrale Ossification; und wenn es auch Fälle giebt, in denen es isolirt auftritt, so hat man sie doch als äusserst seltene zu den Unregelmässigkeiten zu zählen. Indessen sind bei der Bildung des *manubrium* nicht immer beide periostalen Platten zugleich betheiligt; sehr häufig gehört es nur der inneren, bisweilen auch nur der äusseren Lamelle an. Diese Art der Entstehung hat aber einige Wichtigkeit, weil davon ebenso wie von der Breite der membranösen Lücke zwischen den Seitentheilen des Occipitalknorpels wieder die Form des *manubrium* abhängt. Entweder ist es eine platte mehr oder weniger breite Lamelle oder aber, wenn die Knorpelmassen eng zusammenliegen, ein dreikantiger, wenn sie weiter von einander entfernt sind, auch ein vierkantiger Zapfen, der stets mit dem Periost innig verwachsen ist und sich durch grössere Porosität von dem endochondral entstandenen Knochen deutlich unterscheidet. Von den übrigen Beobachtungen möchte hier vielleicht noch zu erwähnen sein, dass das *manubrium* später, wenn es auch bisweilen die Lücke zwischen den knöchernen *ex-occipitalia* ausfüllt, doch sehr häufig überhaupt nicht mit ihnen in Berührung kommt.

Während des weiteren Wachsthums bleibt die Breite der *squama superior* hinter der der *squama inferior* zurück, wobei die obere Begrenzung der ganzen Schuppe sich jetzt auch mehr und mehr abrundet, die untere aber geradlinig wird.

Über die Bildung der *sinus transversi* will ich an dieser Stelle nicht sprechen und nur noch hinzufügen, dass sich bisweilen noch bei älteren Embryonen und Neugeborenen dicht unter der *sutura transversa* zwischen der Unterschuppe und dem zweiten Kernpaar ein seitlicher Einschnitt findet, der folglich einen weiteren Beleg für die Richtigkeit unserer Darstellung des Verknöcherungsmodus liefert, und dass ferner auch noch nach der Geburt die mediale Fissur in der Oberschuppe bei fast isolirt gebliebenen lateralen Theilen vorkommt.

Das wichtigste Ergebniss dieser auf die Ossification bezüglichen Angaben ist eine neue Deutung des *os Incae*. Nach Virchow sollte dasselbe allein die Oberschuppe bilden und die ganze unterhalb der *sutura transversa* sich befindende Partie aus dem *Chondrocranium* entstanden, also als Unterschuppe anzusehen sein. Dass dieselbe sich über die *linea nuchae superior* hinauf erstrecke, rechnete er einem verstärkten Wachsthum in Folge der offen blei-

benden Quernaht zu. Nach meinen Untersuchungen dagegen kann das *os Incae* nur ein Theil der Oberschuppe sein, da es dem vereinigten dritten und vierten Paar der Kerne entspricht, das ebenfalls aus membranöser Verknöcherung entstandene zweite aber stets im Verbande mit der Unterschuppe verbleibt und den Abschnitt zwischen der *linea nuchae superior* und der *sutura transversa* einnimmt. Somit braucht denn auch nicht die Persistenz einer einzigen Naht ein so bedeutendes Wachsthum der Unterschuppe zu verursachen, wie es gerade bei Virchow's Fällen stattfinden müsste, wo die *sutura transversa* ausserordentlich hoch liegt. Dass natürlich ein stärkeres Wachsthum vorhanden ist als sonst, dass also bei Verschmelzung der ganzen Schuppe das zweite Paar der Kerne nur wenig zur Ausbildung kommt, beweist einmal das Zusammenfallen der *sutura transversa* mit den lateralen Theilen der *linea nuchae superior* und ferner, dass ein freilich sehr seltenes und kleines *foramen,* welches von der einstigen Lücke zwischen dem zweiten und dritten Paar nachgeblieben ist, dicht über der Protuberanz liegt. Der Verlauf der *sutura transversa* ist durch die Anlage der Knochenkerne und besonders des zweiten halbmondförmigen Paars bedingt. Überall verläuft sie, zunächst der *pars mastoidea,* dicht oberhalb der *linea nuchae superior* oder sogar mit ihr zusammenfallend, steigt dann nach der Mitte zu aufwärts und senkt sich wieder in der Nähe der Protuberanz abwärts. So wird jetzt auch die sechseckige Form des Mittelstücks von *os Incae tripartitum* und die stets analoge Gestalt der sogenannten lateralen Schaltstücke verständlich; es sind dieselben überhaupt nicht mehr als solche anzusehen. Dass bei Männern Reste der *sut. occip. transv.* so sehr viel häufiger erhalten bleiben als bei Weibern, mag eine Folge der stärkeren Muskulatur sein, wie denn auch diese Nahtspuren an männlichen Schädeln stets rauh und vertieft, bei den weiblichen aber glatt sind.

Als zweites Resultat ergiebt sich, dass die bei Erwachsenen und Embryonen analog gebildeten *ossa triquetra* mit den Paaren der regulären Knochenkerne nichts zu schaffen haben. Wie embryonale Präparate von 20 bis 22 Wochen und die in gerader Linie und horizontaler Richtung lateralwärts über die Basis der *ossa triquetra* hinausragende *sut. lambd.* beweisen, haben wir sie einfach als früh angelegte accessorische Kerne, als Fontanellknochen anzusehen, die bereits zu der Zeit, als die Oberschuppe nach oben

hin noch von einer geraden Linie begrenzt wurde, entstanden sind. Aus später auftretenden accessorischen Kernen können nur die bekannten und natürlich viel kleineren Fontanellknochen hervorgehen.

Die *pars basilaris ossis occipitis* entsteht zunächst aus einem endochondralen Kern, überlässt aber sehr bald ihr Dickenwachsthum den beiden periostalen Platten und wird bisweilen von einem vor dem *tuberculum pharyngeum* eindringenden Kanal durchsetzt.

In gleicher Weise geht die Ossification der *exoccipitalia* von einem einzigen am Rande des *for. occip. magn.* dicht hinter dem *condylus* liegenden Bildungsherd aus, ohne dass, wie beim Schwein, die Condylen eine epiphyseale Auflagerung erhielten oder aus besonderen Kernen entständen.

In einer ausführlicheren Arbeit, die ich in Kurzem zu veröffentlichen gedenke, werde ich die Entstehungsgeschichte der einzelnen Theile des Hinterhaupts genauer und an der Hand zahlreicher, eigener photographischer Aufnahmen entwickeln und die beobachteten Abnormitäten, so weit das bis jetzt möglich, zu erklären suchen.

6. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters las:

Über die Amphisbaenen und eine zu denselben gehörige neue Art (*Lepidosternon Wuchereri*).

Eine der merkwürdigsten Gruppen der Amphibien ist die der Amphisbaenen. Linné stellte sie nebst den Caecilien an das Ende der Ordnung der Schlangen und noch J. Müller schloss sich dieser Ansicht nach einer ausführlichen Untersuchung ihres innern Baus (in seiner bekannten Abhandlung in Tiedemann und Treviranus, Zeitschrift für Physiol. 1831. IV. p. 253 ff.) an. Nach der Entdeckung der Kiemen bei einer jungen *Caecilia* stellte er die Caecilien, obgleich sie mit Schuppen versehen sind, zu den „nackten", dagegen die schuppenlosen Amphisbaenen mit doppeltem Gelenkhöcker des Hinterhaupts [1]) zu den „beschuppten" Amphibien. Sie haben wie die „beschuppten" Amphibien doppelte Ruthen und eine quere Cloakenspalte, daher auf den ersten Anblick theils Eigenschaften mit den *Batrachia* (Brongniart 1799, Merrem 1820; *Amphibia* Latreille 1825, non Linné), theils mit den *Pholidota* (Aristoteles, Merrem 1820; *Reptilia* Latreille 1825, nec Linné nec Laurenti) gemein. Ebenso haben sie auch in ihrem Bau in einigen Beziehungen mehr Übereinstimmung mit den Schlangen, in anderen mehr mit den Eidechsen. So haben sie, wie die Schlangen, die Scheitelgegend mit dem Hinterhauptbein verwachsen und nicht von ihm, wie bei den Eidechsen, durch einen weichen knorpeligen oder sehnigen Zwischenraum getrennt, und es fehlt dem Schädel der Schläfenbogen und die Columella cranii. Dagegen sind die Unterkieferhälften, wie bei den Eidechsen, durch Naht mit einander vereinigt, das Zungenbein mit einem kielförmigen Körper versehen und bei einer Gattung (*Chirotes*) vollkommene Vorderextremitäten nebst Schultergerüst und Brustbein und bei den fusslosen Gattungen wenigstens Schultertheile vorhanden. Ferner be-

---

[1]) Die beiden Höcker sind zwar durch eine Gelenkfläche mit einander verbunden, was aber die Eigenthümlichkeit nicht aufhebt und bei fossilen Arten gar nicht zu erkennen sein würde.

sitzen sie eine platte breite Zunge ohne Scheide, die Gallenblase im Ausschnitte der Leber, das Pancreas am Anfange des Duodenums und eine den Schlangen, aber auch den *Monitores* fehlende Harnblase. Sie stimmen mit den Schlangen überein durch den Mangel der Trommelhöhle und der Gehörtuben, durch den Mangel der Augenlider, die Anwesenheit einer Augenkapsel, durch die ungleiche Entwickelung der beiden Lungen, wie dieses übrigens auch bei schlangenförmigen Eidechsen (z. B. *Anguis*) vorkommt, durch die weit nach hinten gerückte Lage des Herzens und die Bildung von nur zwei Aortenbogen, wie unter den Eidechsen sich dieses auch bei den *Monitores* findet, durch die Lage der Nieren im hintersten Theile der Visceralhöhle und durch die Anordnung der Eier im Eierstock hintereinander. Wagler vereinigte sie in seinem Systeme der Amphibien (1830 p. 196) mit den Eidechsen und dieser Ansicht haben sich Wiegmann und die meisten Folgenden angeschlossen, sie aber nicht, wie jener, mit den schlangenförmigen Eidechsen vereinigt, sondern als eine besondere Abtheilung der Saurier aufgestellt. Nur Gray betrachtete sie als eine besondere den übrigen der *Pholidota* (*Reptilia*) gleichwerthige Ordnung der *Cataphracta*. Man kennt von den hierher gehörigen Thieren bereits gegen vierzig Arten, von denen die grösste Zahl den warmen und heissen Gegenden Amerika's, zehn den tropischen Gegenden Afrika's angehören, eine Art zugleich in Südeuropa, Kleinasien und Nordafrika vorkommt und eine ausschliesslich in Nordafrika gefunden worden ist, während weder Ostindien noch Australien bisher eine hierher gehörige Art oder Gattung geliefert hat. Obgleich einzelne Arten in bestimmten Gegenden häufig vorzukommen scheinen, ist bisher leider noch gar nichts über ihre Fortpflanzung und Entwickelung bekannt, so dass man weder mit Bestimmtheit weiss, ob sie Eier legen oder lebendiggebärend sind und ob während ihrer Entwickelung Allantois und Amnios auftreten oder fehlen. Es wäre äusserst wünschenswerth zu wissen, wie sich diese räthselhaften, in der Erde wurmähnlich lebenden Thiere in dieser Beziehung verhalten.

Man hat die bisher bekannten Arten in eine übergrosse Anzahl von Gruppen zersplittert, indem man achtzehn Gattungen aufgestellt hat, während vier bis fünf derselben nur begründet sein dürften. Die bisher nur in Nordafrika gefundene, von Kaup *Trogonophis Wiegmanni* genannte Art, unterscheidet sich von allen anderen

durch die nicht an die inneren Seiten der Kiefer angewachsenen, sondern auf den Rändern der Kiefer sitzenden Zähne. *Chirotes* ist eine zweite, durch die Entwickelnng vorderer Gliedmafsen begründete Gattung, von der man ebenfalls nur eine, in Mexico heimische, Art kennt. Die übrigen fusslosen Arten mit angewachsenen Zähnen haben entweder die Haut des ganzen Körpers durch Längs- und Ringfurchen in kleine viereckige Abtheilungen getheilt und sind zugleich mit Präanalporen versehen oder sie haben an der Unterseite der Halsgegend hinter dem Kopfe grössere rhomboidale oder langgestreckte von den übrigen kleineren viereckigen ausgezeichnete Hautsegmente und keine oder seitliche Präanalporen. Schon im Jahre 1824 sind diese letzteren von Wagler (Spix, *Serpentum Brasiliensium spec. nov.* p. 70) als eine besondere Gattung *Lepidosternon* (*Leposternon*) von den Amphisbaenen abgesondert worden. Nach der Form und Zahl der Kopfsegmente oder Schilder sind neuerdings die Arten von *Amphisbaena* und *Lepidosternon* wieder in Gruppen zerfällt worden, welche kaum als Subgenera zu betrachten sein dürften. So wurden von J. Gray in seiner letzten Zusammenstellung der Amphisbaenen (Proceed. Zoolog. Soc. London 1865 p. 445 ff.) die Arten der Gattung *Amphisbaena* in acht Gattungen: *Blanus, Amphisbaena, Cynisca, Bronia, Sarea, Cadea, Anops* und *Baikia*, die der *Lepidosternon* in vier Gattungen: *Lepidosternon, Cephalopeltis, Monopeltis* und *Dalophia* vertheilt, welche zwar nicht alle, aber doch zum grossen Theil zuerst von ihm aufgestellt sind. Hierzu kommen die von Hallowell und Cope aufgestellten *Phractogonus* und *Rhinëura*. In den unter *Lepidosternon* aufgeführten Gruppen enthalten vier: *Cephalopeltis, Rhinëura, Monopeltis* [1]), *Dalo-*

---

[1]) Eine hieher gehörige neue Art aus Moçambique und Angola, welche ich früher als zu *M. capensis* Smith gehörig betrachtet habe, ist *M. sphenorhynchus*. Sie hat anstatt drei nur zwei Infralabialia, anstatt vier nur zwei hintere Submentalia, die beiden mittleren Ventralreihen der viereckigen Hautabtheilungen an der ganzen Bauchseite überall und nicht bloss in dem vorderen Körpertheile sehr breit, anstatt 32 bis 34 in dem vorderen Theile der Körpers nur 20, in der Mitte und hinten bis zu der Analgegend 42 Längsreihen von Vierecken. Ein Exemplar hat, wie *M. capensis* 207, zwei andere 224 bis 230 und eins 252 Körperringe. Die Analklappe besteht nicht aus sechs, sondern aus vier neben einander liegenden Segmenten; die mittleren derselben sind sehr breit, jede seitliche wird aus zwei kleinen hinter einander liegenden zusammengesetzt, von denen die vordere einen Porus zeigt.

phia[1]) je eine Art, *Phractogonus*[2]) drei und *Lepidosternon* s. s. fünf Arten. Die zuerst beschriebene Art ist *Lepidosternon microcephalum* Wagler, welcher sich am nächsten das von Duméril und Bibron aufgestellte *L. phocaena* anschliesst, während zwei später bekannt gewordene: *L. polystegum* A. Dum. und *L. Grayi* Smith[3]) durch eine grössere, und eine, *L. octostegum* A. Dum., durch eine geringere Zahl der Kopfsegmente ausgezeichnet sind.

An die letztere schliesst sich eine neue Art an, die aus der Sammlung des Dr. Wucherer stammt, welcher leider in Bahia der Wissenschaft durch einen so plötzlichen Tod entrissen wurde und zu dessen Andenken ich sie benannt habe.

Lepidosternon Wuchereri n. sp. (Taf. Fig. 1.)

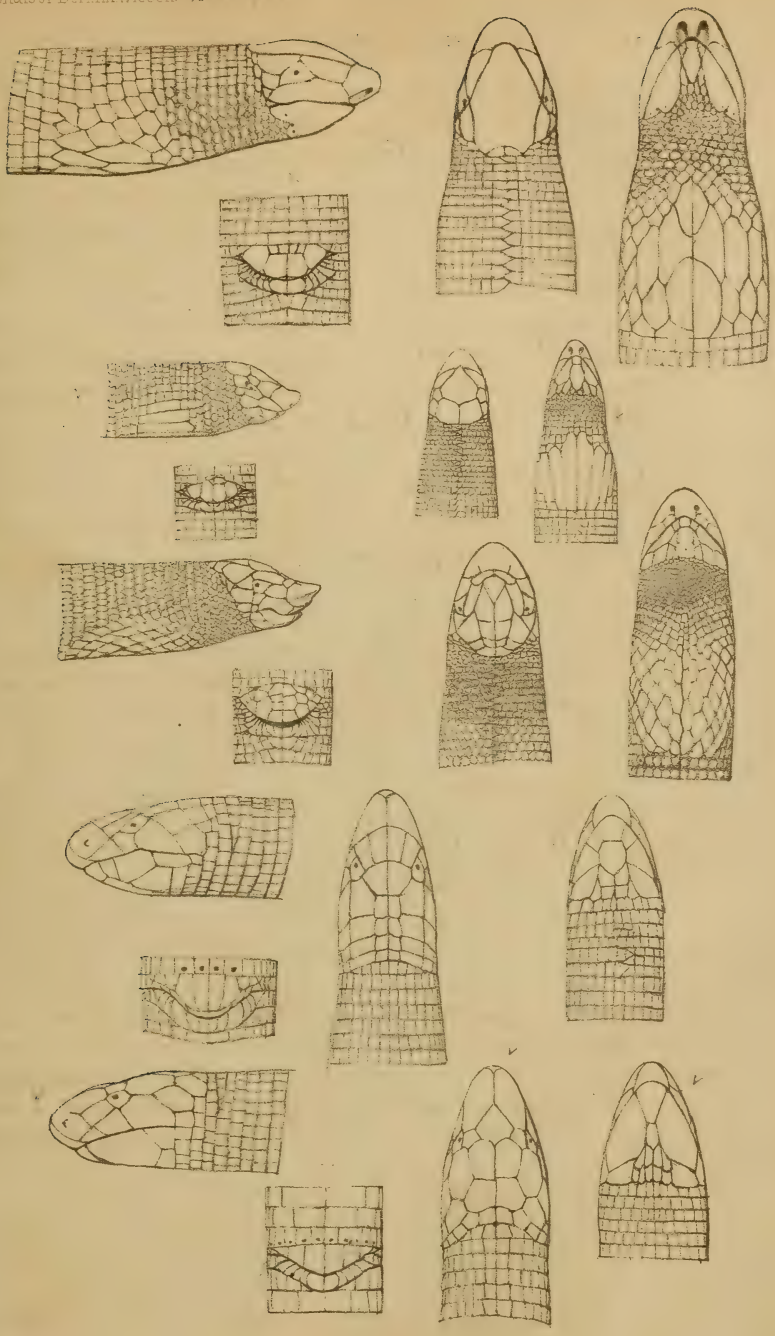
Ein Rostrale, ein Frontale, zwei Parietalia, jederseits ein Rostrofrontale, ein Supraoculare, ein Oculare,

---

[1]) *Dalophia Welwitschii* Gray scheint mir nur ein Exemplar von *Phractogonus* (? *galeatus* Hallowell) zu sein, bei welchem das Rostrale und Frontale in der Mitte mit einander verschmolzen sind, während sie seitlich getrennt sind, was das Vorhandensein von seitlichen Ritzen erklärt. Die Pectoralsegmente stimmen und, wie es scheint, auch die Nasalschilder mit denen der Hallowell'schen Art überein. *Phractogonus* und *Monopeltis* werden durch *Dalophia* mit einander vereinigt, so dass die afrikanischen Arten in eine einzige Gattung zu stellen sein würden, wenn man sie von den amerikanischen *Lepidosternon*, wegen besonderer Nasalia und Analporen, trennen will.

[2]) Eine zu dieser Gruppe gehörige, angeblich von dem Gabun stammende Art hat das zoologische Museum neuerdings erhalten, welche durch die Pholidosis des Kopfes und die pectoralen Segmente mit *Phr. scalper* Gthr. übereinstimmt, sich aber durch die viel grösseren Vierecke der Haut unterscheidet. Während bei jenem nach Hrn. Dr. Günther's Angabe (Proc. Zool. Soc. London 1876 p. 678) sechzehn dorsale und vierzehn ventrale Längsreihen von Vierecken vorhanden sind, zeigt unser Exemplar von einer Seitenfurche zu der anderen nur zehn dorsale und acht ventrale Längsreihen von Vierecken. Von dem Kopfe bis zu dem After zählt man 224 Ringel, und sechs Segmente in der Präanalklappe. Jederseits in dem Segmente neben der letzteren ein Porus. Schwanz mit 21 Ringeln. Totallänge 0,44; Kopf 0,015; Schwanz 0,040. Ich benenne diese Art *Monopeltis* (*Phractogonus*) *magnipartitus*.

[3]) Nach einer Mittheilung des Hrn. A. Strauch ist *L. Grayi* Smith nicht von *L. polystegum* A. Dum. verschieden.



1. Lepidosternon octostegum A. Dum. – 2. L. Wuchereri Ptrs. – 3. L. polystegum A. Dum. –
4. Amphisbaena quadrifrons Ptrs. – 5. A. leucura Dum. Bibr. –

J. D. L. Franz Wagner gez. u. lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin.

zwei Temporalia, zwei Supralabialia und zwei Infralabialia; 9 (bis 10) lange schmale Pectoralsegmente.

Rostralschild nach oben gekrümmt, hinten fast quer abgeschnitten, in der Mitte mit einer kleinen Einbuchtung zur Aufnahme der vorderen Spitze des Frontale, seitlich zwischen dem ersten Supralabiale und dem Frontorostrale eingekeilt liegend. Das Frontale hexagonal, die vordere dreieckige Abtheilung zugespitzt und an den Rändern concav. Die Frontorostralia trapezoidal, breiter als lang. Hinter dem Frontale zwei grosse Occipitalia, welche breiter als lang sind. Oculare pentagonal oder vierseitig, vorn zugespitzt, von dem Frontale durch ein besonderes Supraoculare getrennt, hinten an das Occipitale und das obere der beiden Temporalia stossend. Von den beiden Supralabialia ist das vordere doppelt so lang wie das hintere. Auch von den beiden Infralabialia ist das vordere viel grösser als das zweite. An der Unterseite der Halsgegend neun langgestreckte Hautabtheilungen, von denen fünf der linken, vier der rechten Seite angehören.

Körper langgestreckt, mit vier Längsfurchen und 278 Ringeln. Schwanz mit 17 Ringeln.

Totallänge 0,360; Kopf 0,011; Schwanz 0,020.

Das einzige Exemplar stammt, wie erwähnt, aus Bahia durch Dr. Wucherer.

Die Unterschiede von *L. octostegum*: die kleinen Occipitalia, der Mangel eines besonderen Supraoculare, das einzelne Ober- und Unterlippenschild, fallen auf den ersten Blick in die Augen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Lepidosternon octostegum* A. Duméril. Nach dem Originalexemplar des Pariser Museums, welches ich durch die Liberalität der Herren Vaillant und Sauvage habe vergleichen können.

- 2. *Lepidosternon Wuchereri* Ptrs. (M. B. Nr. 9389).
- 3. *Lepidosternon polystegum* A. Duméril. Varietät mit Theilung der Frontalia, nach einem Exemplar des Berliner Museums Nr. 1397.
- 4. *Amphisbaena quadrifrons* Ptrs. Monatsber. d. Berl. Akad. 1862 p. 25 (M. B. Nr. 4202).
- 5. *Amphisbaena leucura* Dum. Bibr. Nach einem Exemplar des Berliner Museums Nr. 5742.

Hierauf legte Hr. Helmholtz folgende im hiesigen Universitäts-Laboratorium ausgeführte Arbeit des Hrn. Victor Wietlisbach aus Zürich vor:

Über die Anwendung des Telephons zu elektrischen und galvanischen Messungen.

Empfindlichkeit des Telephons für momentane Ströme.

Es wurde die Wirkung einer gegebenen Elektricitätsmenge E auf das Telephon untersucht. Zu diesem Zwecke wurde ein gewöhnlicher Kohlrausch-Condensator geladen durch eine Anzahl von Manganelementen und diejenige Capacität C bestimmt, die bei einer gegebenen Potentialdifferenz P eben noch eine deutliche Wirkung hatte. Es zeigte sich, dass die Wirkung proportional der Elektricitätsmenge $E = PC$ war, unabhängig von dem Verhältniss der Grössen P und C. Wenn die Platten des Condensators möglichst nahe zusammengestellt waren, so reichten drei Elemente hin, um die nöthige Ladung zu bewirken. Zur Prüfung des Gesetzes wurde der Kohlrausch-Condensator mit der eben ausreichenden Elektricitätsmenge geladen, darauf mit Condensatoren von viel grösserer Capacität leitend verbunden und erst dann durch das Telephon entladen. Es war immer noch eine Wirkung hörbar, wenn die Entladung aus dem Kohlrausch-Condensator allein eine solche zeigte. Als Condensatoren wurden benützt eine Rolle von zwischen Guttaperchapapier gewickelten Staniolplatten und zwei Platindrähte, die in gut ausgekochtes angesäuertes Wasser tauchten. Ladungen dagegen, die wesentlich grösser sind, als für eine noch wahrnehmbare Wirkung nöthig ist, wirken merklich schwächer, wenn ihre Elektricitätsmenge über einen Condensator von grösserer Capacität vertheilt wird.

Wurden bedeutende Widerstände in die Leitung eingeschaltet (20000 Siemens), so wurde die Wirkung der Entladung des Kohlrausch-Condensator nur unmerklich verändert. Die Wirkung blieb aber ganz aus bei der Entladung durch einen Condensator sehr grosser Capacität (Rolle und Platindrähte), wenn dieselbe Elektricitätsmenge ohne den Widerstand eine Wirkung gehabt hätte. Bei eingeschalteten grossen Widerständen ist also eine gewisse Potentialdifferenz nöthig, um im Telephon zu wirken und

erst nach Überschreitung dieses Grenzwerthes tritt das oben angegebene Gesetz in Gültigkeit.

Empfindlichkeit für langdauernde Ströme.

Die beiden Enden einer Leitung 0, die einen Daniell enthielt, wurde durch zwei Zweige 1 und 2 verbunden. Der Zweig 1 enthielt das Telephon und eine Widerstandsscala, der Zweig 2 wurde gebildet durch Drähte von bekanntem Widerstand. Die Leitung 0 endlich enthielt ausser dem Daniell ein Blitzrad, durch welches das Öffnen und Schliessen des Stromes bewirkt wurde. Der Widerstand w_0 dieses Zweiges blieb immer constant und betrug 1,4 Siemens. Die Stromstärke in demselben ist

$$i_0 = \frac{E}{w_0 + \frac{w_1 w_2}{w_1 + w_2}}$$

und die Potentialdifferenz an seinen Enden

$$P = -i_0 w_0 + E = E\left(1 - \frac{w_0}{w_0 + \frac{w_1 w_2}{w_1 + w^2}}\right).$$

Die folgende Tabelle enthält zusammengehörige Werthe w_1, w_2, P, bei denen noch eine deutliche Wirkung auf das Telephon zum Vorschein kam.

w_1 1 Siem. = 1		w_2	P 1 Dan. = 1		$i_1 \cdot 10^6$
380	1	0,0028	0,0020	1	5,3
900	2,4	0,0065	0,0046	2,3	5,1
6536	17,2	0,0461	0,0319	15,9	4,8
21435	56,4	0,0995	0,0663	33,1	2,9

Die Einheit von i_1 ist der Strom, den ein Daniell in der Siemens'schen Widerstandseinheit hervorbringt. Die Zahlen dieser

Tabelle zeigen ebenfalls, dass bei grösserer Potentialdifferenz die Stromstärke kleiner werden kann.

Leitungswiderstand und Polarisation von Flüssigkeiten.

Kohlrausch bestimmte den Leitungswiderstand der Flüssigkeiten an der Wheatstone'schen Brücke, in deren Zweig ein Elektrodynamometer eingesetzt war. Ersetzt man das letztere durch das Telephon, so lässt sich auf dem Messdraht keine Stelle finden, wo der Ton des Telephons gänzlich verschwindet. Das gelingt erst, wenn hinter der Flüssigkeitszelle eine Spirale eingeschaltet wird, die man eventuell durch Eiseneinlage verstärkt, und man kann nun mit grosser Sicherheit Widerstands-Messungen ausführen.

Dabei ist eine Vorsichtsmassregel besonders zu beachten. Benützt man harmonische elektrische Schwingungen, so giebt das Telephon einen reinen Ton. Wenn aber in der Leitung Funken springen, was bei den Inductionsströmen eines Schlittenapparates schwer zu vermeiden ist, so kann der reine Ton durch die entstehenden schnarrenden Geräusche ganz zugedeckt werden, und es gelingt dann nicht mehr das Telephon zum Schweigen zu bringen.

Der Grund der Erscheinung, dass der Ton im Telephon nicht ausgelöscht werden kann, liegt in der Polarisation der Elektroden und sie kann zur Bestimmung dieser benützt werden. Seien in der Wheatstone'schen Brücke

a, b, c, d die Widerstände in den vier Zweigen,

A, B, C, D die elektromotorischen Kräfte in ihnen,

I die Stromintensität in a und b, J dieselbe in c und d, wenn kein Strom durch das Telephon geht, so ist

$$Ia - A = Jc - C$$
$$Ib - B = Jd - D.$$

Jede der elektromotorischen Kräfte kann herrühren

1) von der Polarisation der Elektroden $\left(k\frac{\partial A}{\partial t} = -I\right)$,

2) von Selbstinduction der eingeschalteten Spiralen $\left(-p\frac{\partial I}{\partial t}\right)$.

Ist $I = Fe^{2\pi nit}$ und $f = Ge^{2\pi nit}$, so wird

$$A = -iI\left(2\pi np - \frac{1}{2\pi nk}\right) = -i\alpha I.$$

Setzt man ebenso $B = -i\beta I$; $C = -i\gamma J$; $D = -i\delta J$, so geben obige Gleichungen

$$\frac{a-\alpha i}{b-\beta i} = \frac{c-\gamma i}{d-\delta i}$$

und daraus

$$ad - \alpha\delta = bc - \beta\gamma\,;\; a\delta + \alpha d = b\gamma + \beta c$$

$$\frac{a\sqrt{1+\left(\frac{\alpha}{a}\right)^2}}{b\sqrt{1+\left(\frac{\beta}{b}\right)^2}} = \frac{c\sqrt{1+\left(\frac{\gamma}{c}\right)^2}}{d\sqrt{1+\left(\frac{\delta}{d}\right)^2}}\,.$$

Specialfälle.

a) Ist nur im Zweig *a* eine polarisirte Zelle und zugleich eine inducirende Spirale, so schweigt das Telephon, wenn

$$pc = \frac{1}{4\pi^2 n^2} \qquad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}\,.$$

b) Ist in *a* eine polarisirte Zelle und in *d* eine inducirende Spirale, so ist

$$\frac{\delta}{d} = -\frac{\alpha}{a} = \varepsilon \quad \text{und} \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d(1+\varepsilon^2)} = \frac{c}{d+x}$$

$$p = \frac{1}{2\pi n}\sqrt{xd}\,; \qquad c = \frac{2\pi n}{a}\sqrt{\frac{d}{x}}\,.$$

c) Sind in *a* und *b* je eine inducirende Spirale p_α und p_β eingeschaltet, so ist

$$\frac{p_\alpha}{p_\beta} = \frac{c}{d} = \frac{a}{b}\,.$$

Ebenso wenn in *a* und *b* je eine polarisirte Zelle liegt

$$\frac{c_\alpha}{c_\beta} = \frac{d}{c} = \frac{b}{a}\,.$$

Diese Gleichungen lösen die Aufgabe, die Capacitäten von Elektroden und die Potentialwerthe von Spiralen zu bestimmen und mit einander zu vergleichen.

Ergebnisse der Versuche.

I. Platinelektroden in angesäuertem Wasser.

Fall *a*. Die Platten wurden unpolarisirt in den Strom gestellt und das Telephon mit Hülfe von passender Eiseneinlage in die inducirende Spirale zum Schweigen gebracht. Bei dauerndem Durchgange der Inductionsströme eines Schlittenapparates zeigte sich eine langsame Ladung der Platten, es musste immer mehr Eisen eingelegt werden, aber der Widerstand blieb constant. Wurde ein Daniell in denselben Zweig gestellt, so zeigte sich eine rasche Abnahme der Capacität der Platten, die nachher lange Zeit constant blieb. Aber der Widerstand hatte immer seinen anfänglichen Werth. Aus der Thatsache, dass der Widerstand der Zelle für polarisirte und unpolarisirte Platten gleich gross ist, folgt, dass kein wahrnehmbarer Übergangswiderstand vorhanden ist.

Fall *b*. Bei dieser Combination zeigen sich die den eben beschriebenen Vorgängen entsprechenden Veränderungen. Das Verhältniss der Widerstände $\frac{d}{c}$ muss bei zunehmender Eiseneinlage stetig vergrössert werden, entsprechend der Abnahme der Capacität der Platten.

II. Amalgamirte Zinkelektroden in Zinkvitriollösung.

Fall *a*. Zunächst wurde als Brücke statt des Telephons ein Galvanometer eingeschaltet, in die Hauptleitung ein Daniell'sches Element, so dass ein kleiner Theil des Stroms desselben durch die Zelle ging, und der Strom im Galvanometer durch passende Stellung der Brücke auf Null gebracht. Sowohl der constante Strom als die Inductionsströme brachten eine rasch steigende scheinbare Vergrösserung des Widerstandes der Zinkzelle hervor.

Diese kann verkleinert werden durch ganz concentrirte Lösung und sehr schwache Ströme. Übrigens waren auch bei Anwendung der Zinkzelle die Ströme im Telephon nicht ohne Eiseneinlage in die Spirale zur Ruhe zu bringen, was einen gewissen Werth der Capacität an den Zinkflächen anzeigte. Dieser Werth zeigte eine langsame, aber lang andauernde Abnahme während des Durchgangs der Ströme.

Fall *b*. Diesem Verhalten entsprechend zeigt sich bei der Combination *b* im Anfang eine rasche Verkleinerung des Widerstandes *d* und nachher mit steigender Eiseneinlage in die inducirende Spirale eine langsame Vergrösserung desselben Widerstandes *d*.

Bei Benutzung von ganz schwachen, rein harmonischen elektrischen Schwingungen (nahehin 440 ganze Schwingungen in der Secunde) fällt die (scheinbare) Veränderung des Widerstandes der Zinkzelle ganz weg, und die Zinkelektroden zeigen dann ganz das gleiche Verhalten, wie die Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure, nämlich bei unpolarisirten Platten ist keine Eiseneinlage bei der Anordnung *a* nöthig, wohl aber wenn ein Daniell'sches Element neben den Platinplatten in demselben Zweig, neben den Zinkplatten in die Hauptleitung eingeschaltet wird. Die dadurch bewirkte Veränderung wirkt lange nach.

Bestimmt man den Widerstand der Zinkzelle das eine Mal mit Hülfe eines Galvanometers und eines schwachen constanten Stroms, das andere Mal mit dem Telephon und den oscillirenden Strömen, so gibt die Bestimmung mit dem Galvanometer stets einen etwas kleineren Widerstand als die Bestimmung mit dem Telephon. Diese Differenz der Widerstandsangaben bleibt bestehen, wenn Galvanometer und Telephon gleichzeitig in der Brücke eingeschaltet sind, und der constante Strom und die oscillirenden Ströme gleichzeitig circuliren. Sie ist daher nicht die Folge einer Veränderung des Widerstandes, sondern die Folge einer elektromotorischen Kraft an den Elektroden. Die beiden Widerstandsangaben nähern sich einander um so mehr, je grösser die Capacität der Elektroden ist.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 12. N. 1. 2. 3. Berlin 1879. 8.

Geologische Karte der Provinzen Ost- und Westpreussen, herausgegeben von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg. Section 15. 16. Königsberg i. Pr. 1878. 2 Karten in fol. & 1 Heft Text. 4.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe. Jahrg. 1879. N. V. Wien. 8.

Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. VIII. Jahrg. 1877. Heft 1. Innsbruck 1879. 8.

Bibliotheca Indica. Published by the Asiatic Society of Bengal. New Ser. N. 401 — 408. Calcutta & Benares 1878. 8.

Melbourne International Exhibition 1880. fol.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. VII. N. 1. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. 7. Série. T. I. 1876 — 77. Paris 1877. 8.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 2. Sér. T. III. Cahier 1. Paris & Bordeaux 1878. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VII. N. 7. 8. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 35. ib. eod. 4.

Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova. Vol. XII. XIII. Genova 1878. 8.

G. B. de Rossi, *Bullettino di Archeologia cristiana.* Serie 3. Anno 3. N. 3. Roma 1878. 8.

Boncompagni, *Bullettino.* T. XI. Dic. 1878. Roma 1878. 4.

Jan Kops, *Flora Batava.* Afl. 243. Leyden. 4. Mit Begleitschreiben.

H. F. Weber, *Untersuchungen über das Elementargesetz der Hydrodiffusion.* Zürich 1879. 8. Sep.-Abdr.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge, Mass. Vol. V. N. 8. 9. Cambridge 1878. 8.

13. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buschmann las den zweiten Theil seiner Abhandlung über die süd-indischen Sprachen.

Die Herren August Kundt, Professor der Physik an der Universität zu Strassburg, Gustav Wiedemann, Professor der Physik an der Universität zu Leipzig, Georg Quincke, Professor der Physik an der Universität zu Heidelberg, und August Töpler, Professor der Physik am Polytechnicum zu Dresden wurden zu correspondirenden Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt.

In Folge der in der öffentlichen Sitzung am 4. Juli 1878 erlassenen Aufforderung hat sich

Herr Dr. Robert Blindow, Oberlehrer an der Königl. Realschule zu Fraustadt,

als Verfasser der — in dem Bericht über die bezeichnete Sitzung näher besprochenen — Bewerbungsschrift um den von der Akademie 1872 ausgesetzten und 1875 erneuerten Preis für eine neue eingehende chemische Untersuchung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weizenmehls und des Roggenmehls zu erkennen gegeben und ausgewiesen.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1878. Bd. II. Heft II. München 1878. 8.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 3. Folge 1878. Bd. III. Berlin 1878. 8.

J. von Kennel, *Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen.* Würzburg 1878. 8.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und histor. Denkmale. Bd. V. Heft 1. Wien 1878. 4.

Transactions and Proceedings of the R. Society of Victoria. Vol. XIII. XIV. Melbourne 1878. 8.

1878. — Victoria. — Reports of the Mining Surveyors and Registrars. Quarter ended 30th. September 1878. Melbourne. fol.

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. Sér. VII. T. II. 1877/78. Paris 1878. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 9. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 36. Paris 1879. 4.

Vivien de Saint Martin, *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 10. Paris 1879. 4.

J. de Witte, *Catalogue de la Collection d'Antiquités de feu Mr. Ch. Paravay.* ib. 1879. 8.

G. B. de Rossi, *Bullettino di Archeologia cristiana.* Serie III. Anno III. N. IV. Roma 1878. 8.

Acta horti Petropolitani. T. I. Fasc. 2. T. II. Fasc. 1. 2. T. III. Fasc. 2. Petropol. 1872 — 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Sertum Petropolitanum. Dec. I. II. ib. 1846. fol.

Berg, *Catalogue des dessins de plantes du Jardin botanique.* St. Pétersbourg 1857. 8.

—, *Catalogus systematicus Bibliothecae horti bot. Petrop.* ib. 1852. 8.

Mercklin, *Data aus der periodischen Entwicklung der Pflanzen.* ib. 1853. 8.

—, *Bericht über einige vorläufige Keimungsversuche.* ib. eod. 8.

Schrenk, *Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands.* Th. 1. 2. Dorpat 1848. 1854. 8.

—, *Enumeratio plantarum novarum.* Petrop. 1841/42. 8.

E. Regel, *Animadversiones de plantis nonnullis horti Petrop.* Sep.-Abdr. 8.

—, *Alliorum adhuc cognitarum Monographiae.* Petrop. 1875. 8.

—, *Generis Evonymi species floram rossicam incolentes.* ib. 8.

—, *Conspectus specierum generis Vites.* ib. 1843. 8.

—, *Tentamen Rosarum monographiae.* ib. 1877. 8.

—, *Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum.* Fasc. IV. V. VI. Petrop. 1876—1878. 8.

A. Regel, *Aus Huldscha.* 4 Stücke.

—, *Reiseberichte.* Sep.-Abdr. 1877. 8.

—, *Reisebriefe an die K. Naturforschende Gesellschaft zu Moskau.* 8.

—, *Beitrag zur Geschichte des Schierlings.* Moskau 1877. 8. Separat-Abdruck.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Deel XVIII. Amsterdam 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Verslagen en Mededeelingen etc. Afd. Natuurkunde. 2e. Reeks. D. XII. XIII. ib. 1878. 8. — *Afd. Letterkunde.* 2e. Reeks. D. VII. ib. 1878. 8.

Jaarboek etc. voor 1877. ib. 8.

Processen-Verbaal 1877/78. ib. 8.

Idyllia aliaque Poemata. ib. eod. 8.

Société entomologique de Belgique. Compte-rendu du 1 Févr. 1879. Bruxelles 1879. 8.

La Lancette Belge. Année III. N. 5. Bruxelles 1879. 8.

J. de Witte, *Notice sur Joseph Roulez.* ib. eod. 8. Extr.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. I. Cuadr. III. Febr. 1879. Madrid 1879. 8.

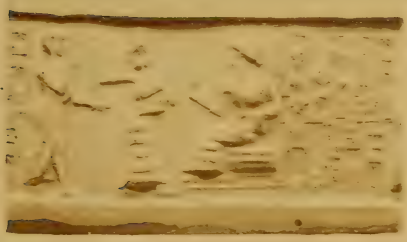
17. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schrader las:

Über einen altbabylonischen Königscylinder des Königl. Museums und einige andere Cylinder und Gemmen.

1. Unter den aus der Sammlung des Prof. Petermann erworbenen assyrisch-babylonischen Siegel-Cylindern des Königl. Museums befindet sich auch derjenige eines altbabylonischen Königs. Das Gestein des Cylinders ist Hämatit; derselbe ist 24 Mm. lang, bietet 13 Mm. im Durchmesser und ist in der Längsachse nach Art dieser Cylinder durchbohrt. Zu zwei Drittel ist derselbe mit einer bildlichen Darstellung, zu einem Drittel mit einer, wiederum in zwei parallele Hälften zerfallenden Inschrift bedeckt. Die bildliche Darstellung — eine rechts vom Beschauer auf einem Stuhle oder Throne sitzende männliche Figur, mit einem Hute auf dem Kopfe, mit den Fingern der rechten Hand ein gehenkeltes, urnenartiges Gefäss emporhaltend; vor ihr eine zweite ebenfalls mit einem, jedoch andersartigen Hute bedeckte Figur, welche die Linke huldigend emporhebt, und mit der Rechten die Linke einer dritten Figur fasst, welche von ihr der auf dem Stuhle sitzenden augenscheinlich zugeführt wird — erinnert unmittelbar an die ganz analoge auf dem von Ker Porter, travels II pl. 79 Nr. 6, sowie bei Dorow (s. u.) Taf. II Fig. II veröffentlichten Cylinder des altbabylonischen Königs *Ur-ba-bi* (*Lik-ba-bi* etc.), nur dass hier hinter der dritten Person noch eine weitere, vierte erscheint, welche mit emporgehobenen Händen auf die sitzende Figur auch ihrerseits zuschreitet. Dazu ist hier über der letzteren noch die Mondsichel angebracht. Sin, der Mondgott, war ja recht eigentlich der Gott der Capitale des Reiches des betr. Königs, der Gott von Uru, dem *Urbabi* gemäss seinen in Ur-Mughair gefundenen Backsteininschriften einen Tempel erbaute. Es scheint übrigens, als ob diese Art von bildlicher Darstellung wenn nicht ausschliesslich, so jedenfalls vorzugsweise den babylonischen Cylindern eigne, auf denen sie auch sonst sich findet. Insbesondere existirt, so viel mir bekannt, kein assyrisches Königssiegel, das eine entsprechende

1a



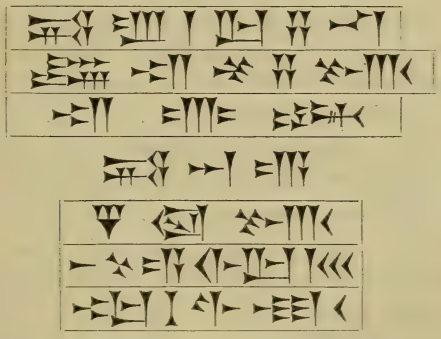
1b

2.

3.

4.

Darstellung böte. Die bildliche Darstellung auf dem Cylinder Sanheribs bei Layard Nin. u. Bab. XVII, 0 — der König zur Seite des heiligen Baumes und auf der andern Seite des letzteren sein Grossvezier — ist ganz andersartig. Dasselbe gilt von dem Siegel des armenischen Königs *Urzana* von Mufsafsir, des Zeitgenossen Sargon's, eines Cylinders aus röthlichem Jaspis, dermalen im Museum des Haag (s. J. Oppert im Journ. Asiat. VI, 3 (1864) p. 168 s.; G. Rawlinson, the five great monarchies of the anc. east. world, II. ed. t. II, 151). Wie schon die rein assyrische Inschrift des Cylinders schliessen lässt (s. u.), ist dieses letztere Siegel durchaus nach assyrischem Muster gearbeitet, vermuthlich einfach von einem assyrischen Künstler gefertigt. Die überaus sauber und mit für jene Zeit überraschender Technik ausgeführte bildliche Darstellung zeigt uns einen mit vier Flügeln ausgestatteten Genius, der mit seiner Rechten und Linken je den Hals eines der beiden links und rechts vom Beschauer angebrachten Strausse umfasst hält (s. die Abbildung des Cylinders in natürlicher Grösse und mit entwickelter Peripherie bei Dorow, die assyrische Keilschrift, Wiesbaden 1820, Tab. I). Da die Inschrift, von den Eigennamen abgesehen, meines Wissens bis jetzt noch nirgends zu erklären versucht ist, darf ich dieselbe vielleicht bei diesem Anlass transscribirt und von einer Übersetzung begleitet beifügen. Dieselbe lautet[1]):



[1]) N. S. Durch die Güte des H. Direktor Meyer im Haag geht mir von dem Cylinder noch eben ein Gypsabguss zu (s. Nr. 3 der Taf.), welcher die Dorow'sche Abzeichnung, von Minutien abgesehen, lediglich bestätigt. Die Lesung des Zeichens am Schlusse der dritten Zeile (s. u.) muss auch jetzt noch dahingestellt bleiben.

d. i.

1. *kunukku Ur-za-na*
2. *šar ʿir Mu-ṣa-ṣir*
3. *ʿir U-...* (?)

---

aban lamassi

---

1. *ša kima ṣiru*
2. *ina šadi-ʿi limnuti*
3. *pû-šu pi-tu-u*

übersetzt:

1. Siegel des Urzana,
2. Königs der Stadt Mufsafsir,
3. der Stadt U... (?)

Lamassi-Stein

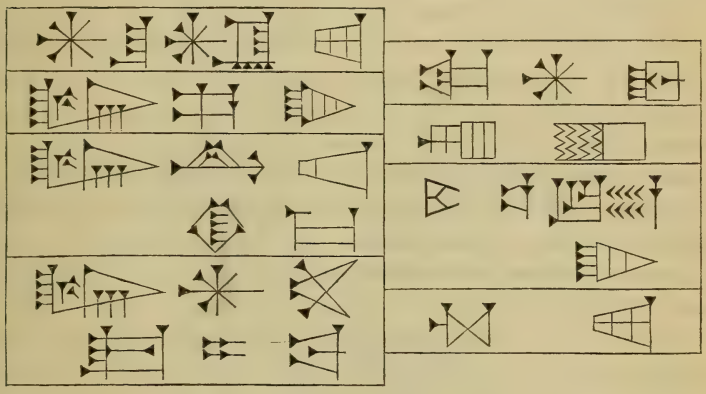
---

1. dessen Mund gleich einer Schlange
2. auf bösen Bergen
3. geöffnet ist.

Über Theil I der Inschrift kann, was den Sinn im Ganzen betrifft, keinerlei Zweifel sein. Dass die Gruppe TAK. ŠIT. = *aban šaṭri* „Schriftstein", „beschriebener Stein" d. i. Siegel bedeutet, ist bekannt, wie nicht minder, dass das assyrische Äquivalent des Ideogramms, bezw. akkadischen Wortes, das Wort *kunukku* ist vgl. das Syllabar II Rawl. 40, 42 ff.; auch 28, 55. Ich erinnere bei diesem Anlass daran, dass in ganz analoger Weise ein persisches Siegel mit aramäischer Schrift und in aramäischer Sprache, aber von sonst assyrischem Typus (Lay. Nin. u. Babyl. D. A. Taf. XVIII, Nr. 5) die Bezeichnung „Siegel" חתם an der Spitze trägt: חתם פרשנדת בר ארתדת „Siegel des Parschandat, Sohnes des Artadat" (Levy, Siegel und Gemmen, Bresl. 1869 S. 18; de Vogüé, mélanges d'archéologie (1868) p. 129). Der zweite Stadtname (?) ist wegen des zweiten Zeichens in der Dorow'schen Zeichnung mit Sicherheit nicht zu lesen; stehen vielleicht (vgl. jedoch oben) auf dem Cylinder die Zeichen *rab-u*, so dass der Name *U-rab-u* lauten würde? — Es folgt — gesondert stehend — die Bemerkung „Lamassi-Stein" d. i. „Stein des Gottes Lamassi" = „Stein des Sched-Gottes"; vermuthlich ist damit eben der Stein unsres Cylinders, der röthliche Jaspisstein, gemeint. — Nunmehr hebt die

Inschrift von Neuem an, einen Vergleich des Königs mit einer auf verderblichem Gebirgspfade am Wege lauernden Schlange anfügend. Eine Schwierigkeit der Deutung dieses zweiten Theiles bietet lediglich das zunächst unklare *ka-šu* an der Spitze der dritten Zeile. Das nachfolgende *pitû* lässt indess keinen Zweifel, dass *KA* hier, gemäss Syllabar II Rawl. 39, 1 a. b u. ö. das Ideogramm für *pû* „Mund" ist; für die Redensart *pû pitû* s. ABK. 138.

Wir kehren nunmehr zu unserm babylonischen Cylinder zurück, dessen Inschrift wir hier reproduciren (vgl. Photographie):



Dieselbe lautet[1]):

I. Hälfte.	2. Hälfte.
Gamil-Sin,	*Ka-an-...* (?)
ungal kal-ga	*dub-sar*
ungal Uru-unu-ki-ma	*tur Ud-di* (?)*-ga*
ungal AN ub--da IV. ba	*nit-zu*

[1]) Anlangend die Transcription der sumi'risch-akkadischen Wörter haben wir die bisher von uns befolgte, überwiegend an die assyrischen Lautwerthe der Zeichen sich anlehnende Transcriptionsweise auch hier noch beibehalten, obgleich z. B. dass statt *kal-ga* mit Lenormant und F. Delitzsch *ag-ga* zu lesen ist, kaum noch zu beanstanden sein wird.

d. i.

I.	II.
Gamil-Sin, Mächtiger König, König von Ur, König der vier Gegenden.	Ka-an... (?), der Schreiber, Sohn des Uddi'ga (?), dein Diener.

Die Inschrift ist in der Weise derjenigen des Ker Porter-Cylinders (s. o.) stilisirt: links Name und Titel des Königs, rechts Name des Schreibers, beziehungsweise des Pati'si. Bei dem uns noch erhaltenen andern Siegel des Königs unserer Inschrift (s. u.) ist der den Namen des Schreibers enthaltende Theil der Inschrift dem ersteren untergefügt, wie bei demjenigen eines andern alten babylonischen Königs bei J. Ménant, notice sur quelques cylindres orientaux (Par. 1878) (s. Nro. 2 der dort beigegebenen Tafel). — Auf eine sichere Lesung des Namens des Schreibers muss ich wegen des von mir nicht sicher zu identificirenden dritten Zeichens verzichten. Auch in dem Namen des Vaters desselben ist mir das mittlere Zeichen zweifelhaft; ich vermuthe darin die archaistische Form des Zeichens *di'* (mit gefärbtem *i'*) vgl. I R. 3 Nr. X col. a, 3. — Statt *nit-zu* Z. 4 rechts liest Ménant in der Parallelinschrift a. a. O. p. 9 *arad-su* „sein Diener", zugleich das Wort als ein semitisches betrachtend und abwandelnd, hierzu wohl durch die scheinbar grössere Angemessenheit der dritten statt der zweiten Person des Suffixes in diesem Zusammenhange veranlasst. Allein wie das Auftreten eines semitischen Wortes und dessen Suffixes in einer sonst nach dem Typus der nicht-semitischen, sumi'risch-akkadischen aufgesetzten Inschrift sehr überraschen würde, so lässt dazu das Original darüber keinen Zweifel, dass auf der Inschrift das Zeichen d. i. *zu* , nicht das andere d. i. *su* steht, wie denn auch Ménant seinerseits die auf der von ihm veröffentlichten Inschrift das Zeichen *zu* graphisch wiedergiebt. Es ist somit bei der bisherigen Lesung und Deutung zu verbleiben. — Das Zeichen hat auf dem Cylinder die vereinfachte Form .

Von dem Könige unsers Siegels besitzen wir, wie bereits vorhin bemerkt, noch ein zweites solches (I Rawl. 3 Nr. XI). Es

mag angemerkt werden, dass der *dub-sar* „Schreiber (Kanzler?)“ hier einen anderen Namen führt, als auf dem ersteren. Derselbe heisst hier: „Mul-An[na], Sohn des Ganṭu“ (I Rawl. 3 Nr. XI, 7—10; G. Smith, in den Transactions of the Soc. of Bibl. Archaeol. I, 39 Nr. 6; Fr. Lenormant, études Accadiennes II, 2 p. 319 sq.). Sonst besitzen wir von dem Könige noch eine unpublicirte Inschrift von einem Thore herrührend und die Dedication eines Tempels an den Gott Nu-gan (?) enthaltend (Smith in Rec. III, 16). Über die Zeit des Königs lässt sich Näheres nicht ermitteln. Nach Smith a. a. O. befindet sich im Brit. Museum ein nach diesem König datirtes altes Contrakttäfelchen, das aber für die zeitliche Einreihung des Königs Weiteres nicht an die Hand giebt.

---

2. Eine Inspection des Originals des schwarzen Nebucadnezar-Cammeo des hiesigen Museums lässt die Abbildung desselben bei Grotefend, Neue Beitrr. zur Erläuterung der babylonischen Keilschrift, Hannover 1840 S. 5, als theilweis ungenau erscheinen.[1])

Abgesehen davon, dass die Inschrift fälschlich statt von links nach rechts, von rechts nach links läuft (auch der Kopf ist unrichtig nach

---

[1]) Das Material des Cammeo ist Glaspaste s. Zeitschr. der Deutsch-Morgenl. Gesellschaft XVIII, 1864 S. 384 (Generalversammlung der Gesellschaft zu Meissen am 30. Septbr. 1863): „Prof. Rödiger legte den Abdruck einer Glaspaste des Kön. Museums zu Berlin vor, auf welcher ein behelmter Kopf mit einer Umschrift in babylonischer Keilschrift dargestellt ist, letztere den Namen Nebucadnezar's enthaltend mit dem Beisatze: „König von Babel“. Auf Ersuchen gab auch Prof. Oppert einige Erläuterungen über das inter-

rechts gewandt: die Inschrift ist durchaus nicht mit Grotefend als „verkehrt“ eingegraben zu betrachten [1]), fehlt insbesondere hinter dem Gottesnamen Marduk das auf dem Original allerdings verhältnissmässig klein gerathene Zeichen . Der erste Theil der Legende ist zu lesen: *Ana Marduk bi'l-šu* = „Dem Merodach, seinem Herrn!“ Für = *bi'lu* s. die doppelsprachigen Hymnen *passim*; auch bei F. Delitzsch, assyr. LS. 2 A. 34 Z. 11/12. 13/14; im Übrigen vgl. z. B. *ana Nirgal bil-šu* I R. 7. C, 1. Ebenso enthält die Legende am Schluss die Zeichen *ana. DIN. šu. BA* d. i. zu transcribiren *ana balaṭi-šu ibuš* vgl. I. 8, 3. 7: *ina* (sic!) *balaṭ napšâti-ja uši'bi-i'š* (Z. 4: *u-ši'-biš*). Die ganze Legende lautet demnach: *Ana Marduk bi'l-šu Nabiuv-kudurri-uṣur šar Babilu (DIN. TIR. KI) ana balaṭi-šu ibuš* d. i. „dem Merodach, seinem Herrn, fertigte Nebucadnezar, König von Babylon, (dieses) zu seinem Leben.“ — In ganz analoger Weise ist eine Inschrift dieses Königs stilisirt, welche sich auf einer Onyxgemme im Besitze des Major-Generals C. Herbert in Florenz, früheren englischen Generalconsuls zu Baghdâd, eingegraben findet und von welcher mir durch Herrn Professor A. Socin in Tübingen ein Abklatsch zugegangen ist, welchen ich mit Erlaubniss des Eigenthümers der Gemme auf beistehender Tafel unter Nr. 4 veröffentliche. Der Text lautet:

---

essante Monument.“ Auch nach Hrn. J. Roth, der die Güte hatte, auf meinen Wunsch das Monument zu untersuchen, ist das Material Glaspaste. — Über die Herkunft des Monuments vgl. Raspe in Tassie's Catalogue, London I (1791) p. 64 Nro. 653: „Cameo. Formerly in the Cab. of Prieur Vaini at Rome. The Paste is in the Cab. of Prussia. Winck[elmann], Cat. de Stosch p. 28 Nr. 126.“

Wo befindet sich zur Stunde das Original? —

[1]) Auch hierdurch bestätigt sich, dass dasselbe nichts weniger als ein Siegel war, als welches es seit Grotefend gemeiniglich bezeichnet wird. Ohnehin war jedenfalls die gewöhnliche, wenn nicht ausschliessliche Form der Königssiegel diejenige des Cylinders. Freilich sind diese letzteren, was Richtung der eingegrabenen Schrift betrifft, mitunter vom Künstler verkehrt behandelt.

A-na Nabiuv bi'l-šu
Nabiuv-kudurri-uṣur
šar Babilu[1])
habal Nabiuv-habal-uṣur
šar Babilu[2])
ana balaṭi-šu uši'bi-i'š

d. i. „Dem Nebo, seinem Herrn, liess
Nebukadnezar,
König von Babylon,
Sohn des Nabopolassar,
Königs von Babylon,
zu seinem Leben (dieses) fertigen."

Die Inschrift ist augenscheinlich dem Wortlaute nach identisch mit derjenigen Inschrift, welche G. Smith auf seiner letzten Reise auf dem Auge einer Nebostatue zu Baghdâd eingegraben sah und in Übersetzung mittheilt (Discoveries 385); nur muss, falls dort Smith's Übertragung genau ist, am Schlusse statt des Schafels *uši'biš* das Kal *ibuš* d. i. das einfache Ideogramm *BA* gestanden haben, während unser Text *BA. i'š* = *uši'biš* bietet.[3])

---

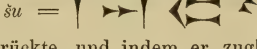
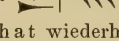
[1]) KÂ. AN. RA. KI.

[2]) DIN. TIR. KI.

[3]) Eine zweite uns überkommene Cammeo-Inschrift mit Kopf des Königs und babylonischer Inschrift auf derselben ward von Grotefend a. a. O. Taf. Nr. XX und in den „Fundgruben des Orients" VI, 143 Taf. Nr. F veröffentlicht und lautet hiernach: *„Nabiuv-kudurri-uṣur šar Babilu (KÂ. AN. RA. KI) habal Nabiuv-habal-uṣur ana Marduk bil-šu uši'bi-i'š"*, d. i. „Nebucadnezar, König von Babylon, Sohn des Nabopolassar, liess dem Merodach, seinem Herrn, (dieses) fertigen". Dieser wieder würde Nr. XXI der Grotefend'schen Tafel als eine minder gute Abzeichnung derselben Legende sich zur Seite stellen (Gr. S. 33). Nach Grotefend soll diese Legende sammt Königsbild bei Tassie Taf. XI, 653 abgebildet sein. Hier aber finde ich im Gegentheil lediglich unseren Berliner Cammeo abgebildet. Sollte hier ein Quidproquo vorliegen? — *P. S.* Nach wiederholtem Vergleich der Grotefend'schen Wiedergabe der Inschrift Nr. XX mit der Abschrift bei Raspe-Tassie (s. u.) leidet es für mich in der That länger keinen Zweifel mehr, dass die als verschiedene für Nr. XX besonders und als solche ver-

Die in den vorstehenden Legenden zu Tage tretende augenscheinlich ganz analoge Stilisirung der Inschriften lässt schwerlich

---

schiedener Monumente aufgeführten Inschriften bei Grotef. Nr. XX u. XXII in Wirklichkeit lediglich eine und dieselbe Inschrift sind und dass Nr. XX nur eine schlechte Copie der andern Nr. XXII d. i. der Inschrift des Berliner Cammeo ist. Das angebliche „Siegel" Tassie pl. XI Nr. 635 (Grotefend 14) existirt überhaupt nicht; unter der bei Raspe-Tassie unter Nr. 634 — 37 auf p. 62 aufgeführten erscheint dasselbe nicht und was Gr. unter Nro. XXII als Nr. 635 abbildet, ist vielmehr die Inschrift von Nr. 653 (!), die bei Raspe-Tassie auf pl. XI abgezeichnet ist — schlecht genug freilich, und eben dies die Ursache der Verwirrung! Grotefend hat Fundgruben VI 143 Nr. F die ihm in der unvollkommenen Abzeichnung bei Raspe-Tassie vorliegende Inschrift nach dem Schema ähnlicher, wie Nro. XV u. XVI, sich zurecht gelegt und unter gleichzeitigem ständigem Hinblick theils auf die ihm in relativ vortrefflicher Abbildung vorliegende Berliner Inschrift, theils aber im Hinblick auf die Inschrift Nr. XX (s. u.) jene von ihm für von der unsrigen verschieden gehaltene, in Wirklichkeit mit dieser identische Inschrift restituirt und zwar in der Weise, dass er seinem Schema zu Liebe den Anfang der wirklichen Nebucadnezarinschrift, nämlich die Worte: *ana Marduk bi'l-šu* =  vom Anfange an das Ende der Legende rückte, und indem er zugleich die Zeichen bei Raspe-Tassie zu  d. i. *BA. iš* ergänzte, gewann er eine Gruppe, welche in der That wiederholt in den altbabylonischen Inschriften und insbesondere auf den Nebucadnezarinschriften (s. die Gemme und unten Nr. XXI) vorkommt. Die Worte: „Sohn des Nabopolassar" hat er dazu völlig eigenmächtig hinzugefügt, bezw. auf Grund von Nr. XXI willkührlich ergänzt. Die Inschrift bietet keinen Strich aller dieser Zeichen. Es ist dieser arge Missgriff Grotefend's um so verwunderlicher, als bereits Hager-Klaproth (1802 s. u.), den er citirt (Grotef. S. 14), auf Taf. IV einen im Wesentlichen klaren und deutlichen Abdruck des Monuments sammt der Legende brachte. Möglicherweise ist aber grade Hager an diesem Versehen des Genannten wieder überall Schuld, sofern er nämlich auf S. 82 der Klaprothschen Übersetzung auf diese Abbildung in der Note mit den Worten verweist: „S. Taf. IV *und Raspe* Catal. Nr. 653", dadurch den Schein erweckend, als ob die Abbildung auf Taf. IV noch von einer zweiten ähnlichen, bei Raspe 653 sich findenden, verschieden wäre, vgl. Grotef. S. 33 mit S. 14. Bestärkt mag Grotefend in seinem Irrthume durch einen alten eigenen Schreibfehler (635 statt 653) für den Berliner Cammeo sein, so dass er die

einen Zweifel daran zu, dass in allen diesen Inschriften und so auch auf dem Cammeo des Berliner Museums, derselbe babylonische König Nebucadnezar, der Sohn des Nabopolassar, in Aussicht genommen ist, also dass insbesondere die ohnehin an sich wenig wahrscheinliche Beziehung auf einen späteren Pseudo-Nebucadnezar, wie dieses wohl von Fr. Lenormant (Magie d. Chald. D. A. 530) vermuthet ist, in Wegfall käme. — Die Schwierigkeit, welche der moderne Typus des Kopfes (Helm und bartloses Kinn, Bildung und Ausdruck des Gesichts[1]) bieten, würde durch die Herabrückung des Ursprungs um zwei oder drei Menschenalter nicht vermindert, und specifisch persischen Typus zeigt das Bild ebensowenig als altbabylonischen. Hält man dagegen im Hinblick auf den fremdartigen Typus des Kopfes nicht bloss Abstammung von Nebucadnezar, Sohne des Nabopolassar, sondern Abstammung aus so alter Zeit überhaupt für un-

---

Nr. 653 seinem Doppelgänger reservirte, während, wie bemerkt, in Wirklichkeit ein weiterer Cammeo der Art unter Nr. 635 bei Raspe-Tassie überhaupt nicht existirt. — Bezüglich der dritten Bildnissinschrift, bei Gr. Nr. XXI (das Monument, die Inschrift, aber nicht das Bildniss enthaltend, ist im Umriss abgebildet in Herder's sämmtlichen Werken. Zur Philosophie und Geschichte. I Th. Tübingen 1805 (herausggb. von Joh. von Müller) Taf. 1) muss das Urtheil zunächst noch dahingestellt bleiben, da sich bis jetzt weder über die Provenienz des Monumentes Sicheres ermitteln liess, noch auch sonst Näheres über die Beschaffenheit desselben, insbesondere was das nicht mit wiedergegebene Bildniss anbetrifft, mitgetheilt wird. Die Inschrift wäre inhaltlich ohne Anstand: sie ist, von der Widmung (Merodach statt Nebo, vgl. Berliner Cammeo) abgesehen, wörtlich mit der Gemmeninschrift Nr. 4 identisch, nur dass, wohl wegen des fehlenden Raumes, dem Namen des Vaters, Nabopolassar, der Titel „König von Babylon" nicht beigegeben ist und dazu das *ana balaṭi-šu* fehlt, während (s. o.) dasteht. Befremdend ist, woran schon Grotefend anstiefs, lediglich das ninivitische Königszeichen statt des babylon. in seiner archaistischen Form. Anderes, woran man anstösst, könnte auf mangelhafte Abzeichnung zurückgehen.

[1]) Schon Raspe l. c. 65: „To judge from the manner and drawing of the engraving this work ought to be ascribed to a Greek rather than to a Persian or Egyptian artist, and it proves that this Chinese or Persepolitan character [der Zeichen] was in use in Persia or Egypt even after the Greeks had carried thither their arts and arms either as allies or as conquerors."

möglich, so bleibt, da man auch mit der ohnehin hier unzulässigen Annahme der Copie von einem alten, ächten Monumente wegen des anscheinend wenig antik-babylonischen Typus des Bildes nicht weiter kommt, nichts anderes übrig, als entweder dasselbe für eine moderne Fälschung zu halten, oder aber anzunehmen, dass man noch in griechischer Zeit, aber wiederum noch in einer Zeit, da man der altbabylonischen Schrift und Sprache noch kundig war, Nebucadnezarbilder fertigte, dabei griechische (?) Muster zu Grunde legend, im Übrigen aber durch die Inschrift ein solches Bild dem berühmten Chaldäerkönig vindicirend. Nun aber existirte das in Betracht kommende Monument, unsere Cammeo-Paste, sicher schon vor Beginn dieses Jahrhunderts (s. Tassie's Catalog, erschienen 1791, und vgl. Jos. Hager, Über die vor Kurzem entdeckten babylonischen Inschriften, aus dem Engl. von Klaproth, Weim. 1802 S. 82), also zu einer Zeit, welche vor aller Keilschriftentzifferung und vollends vor Entzifferung der babylonischen Keilinschriften liegt! Der Ursprung des Original-Cammeo liegt natürlich noch weiter zurück vgl. für diesen Winckelmann, description des pierres gravées du feu Baron de Stosch, Florence 1760 p. 28 Nr. 126. Die Erfindung der Inschrift durch einen gelehrten Fälscher der Neuzeit ist damit ausgeschlossen. Der Ursprung der Inschrift kann nur zurückgehen in eine Zeit, da man noch Keilschrift verstand und sich derselben noch wirklich bediente, also jedenfalls in die Zeit vor Christus oder kurz darnach. So bliebe, sollte das Original-Monument der Zeit des Nebucadnezar selber abzusprechen sein, nur der zweite Theil der Alternative übrig, sodass anzunehmen, dass ein der babylonischen Schrift und Sprache noch kundiger Künstler unter Zugrundelegung eines griechischen (?) Musters willkührlich ein Nebucadnezar-Bild sich zurechtgemacht und durch die beigesetzte, nach alten Mustern sachkundig hergestellte Inschrift dem Nebucadnezar und seiner Zeit zugeeignet hätte. Von dem so zu Stande gekommenen Original wäre dann unsere Glaspaste ein Abguss. Den Entscheid der Frage nach dieser Richtung wird bei beregter Lage der Dinge wohl nur der Kunstarchäolog geben können.

32° östl. v. Greenwich
Akschehr
PHILOMELION
Dagh
Krtschibazar
MAEANDER
Raghatsch
38
Kerelü
Serkiseraj
n. Konia IKONION
Kerelü Göl KARALITIS
Beischehr
Sidischehr
Sighla Göl
TROGITIS
Siwri D.
ORCANDA
ERYMNA
KATENNA
Kenik Beli
ISSOS
KIBYRA
RUBON
SALBURA
Tschandyr
ERIZA
Eschler D.
Kara D.
Gedik D.
37
32
C.L. Ohmann lith.

PROF. G. HIRSCHFELD's ARCHÆOLOGISCHE REISEROUTE

IM SÜDWESTLICHEN KLEINASIEN 1874.

G. Hirschfeld u. H. Kiepert

H. Kiepert allein

H. Kiepert 1870.

Ruinen des Alterthums

1 : 1,000,000.

Deutsche geographische Meilen. 15 — 1°.

20. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kiepert legte folgenden Bericht des Hrn. Prof. G. Hirschfeld in Königsberg vor:

Vorläufiger Bericht über eine Reise im südwestlichen Kleinasien[1]).

[Hierzu eine Karte.]

III.

Erymna und Katenna, die beiden pisidischen Städte, mit deren Auffindung der zweite Bericht abschloss, liegen etwas über der Mitte des Melaslaufes, welcher, wie früher angegeben (1875 S. 127), im Ganzen 16—17 Stunden lang ist. Aber bei der Rauhheit des Flussgebietes wird von jenen zwei Städten aus die Kammhöhe des Gebirges an der Stelle, von wo die fernsten Wasser des Melas ablaufen (1300—1400 m.), erst in zwei Tagen erreicht. Nur für wenige Ansiedelungen bieten die in steile, hohe und unwirthliche Berge eingesenkten kümmerlichen Seitenthäler des Hauptflusses einen Platz. Aber an antiken Niederlassungen, wenn auch von geringer Bedeutung, hat es auch hier, zumal am linken Ufer, nicht gefehlt: zuerst das schon bekannt gewordene *Karas* (Ritter, Erdkunde XIX 2, S. 616; *Jaras* nach Schönborn S. 619), wo zugleich der erwünschte Anschluss an frühere Touren in diesem Gebiete erreicht ward[2]). Nördlicher noch liegt an einem nach SW. gerichteten Abhange (c. 1300 m.) über einer tiefen Schlucht eine kleine Ruinenstätte, jetzt *Behardjik* (Frühlingsort) genannt, wo ausser zahlreichen Scherben sowie architektonischen Bauresten und Mauerstücken in dem einheimischen Kalkstein vor allem eine zehn bis zwölf Schritte breite Felsenhöhle bemerkenswerth ist, welche an ihrer Vorderseite durch eine sorgfältige Quadermauer abgeschlossen und, wie es scheint, durch eine Thür zugänglich war; in ihrem Hintergrunde steht Wasser. Frei und weit geht der

---

[1]) Fortsetzung von 1874 November S. 710 und 1875 Februar S. 121 (mit Karte).

[2]) Auch *Budamia* und weiter hinauf *Dolleiman* (Ritter S. 616) konnten festgelegt werden.

Blick von hier aus auf die hohen Bergschranken, die, zum Theil noch als die unmittelbaren östlichen Begrenzungen des Melas, zum Theil von eigenen kurzen Küstenflüssen durchfurcht, hinunterstreichen bis zum Meere, die kahlen und unwegsamen Felsen des rauhen Kilikiens (auch der *Dschimmidagh*, cf. Ritter S. 620). War in Behardjik eine selbständige Niederlassung oder gehörte dieser Punkt vielleicht als eine Stätte der Verehrung zu einem etwa 1 Stunde entfernten, in SO. gezeigten Orte, als dessen Name *Söjlerhissar* (?) angegeben wurde. Wie dem auch sei, nur die bei Hierokles 682, 1—5 (Parthey) gegebenen Namen scheinen für dieses Gebiet übrig zu bleiben.

Schon jenseits von Behardjik findet hier der Abstieg vom Rande des Gebirges nach innen zu statt und damit der Eintritt in eine Formation, an welcher fast ein Viertheil von Kleinasien im Zusammenhange Theil nimmt. Dies ist das kleinasiatische Hochplateau, das an allen Seiten von höheren Rändern umgeben, einerseits mit den Flussgebieten der Küste — wenn überhaupt — nur in einem unterirdischen Zusammenhange steht, andererseits ein ganz eigenes Entwässerungssystem hat: Seebecken und Binnenflüsse, welche von den Rändern des umgebenden Berggürtels nach innen zu ablaufen und entweder in diese Seebecken sich ergiessen oder nach kurzem Laufe träge versiegen. Dieses Gebiet erstreckt sich in sehr unregelmässiger Gestalt vom 27 bis 33° ö. L. Par., während seine Breite zwischen den 37 bis 39 oder 40° fällt; seine Umgrenzungslinie läuft im grossen Ganzen den Contouren der Küsten Kleinasiens auffallend analog, von welchen sie im Süden bisweilen nur 7, im Norden dagegen 30—50 geographische Meilen entfernt ist. Nun ist aber dieses Gebiet nicht etwa eine gleichmässige einheitliche Fläche, sondern zunächst diagonal von SO. nach NW. durch fortlaufende Gebirgszüge in zwei ganz verschieden gestaltete Theile gesondert; von diesen ist der östliche, das alte Lykaonien, eben, unangebauet und in seiner oberen Hälfte wenigstens der salzige wüste Boden eines Sees, von welchem an der Ostseite der offenbar immer mehr zusammenschrumpfende *Tuzgöl*, die *Tatta* der Alten, der hauptsächlichlichste Rest ist.

Ganz verschieden und eigenartig ist der andere Theil des eingesenkten Hochplateaus, da ihn hohe und mannigfache Gebirgsketten vielfach durchkreuzen; und während für Lykaonien eine zusammenhängende Fläche, ein besonders grosser See charakte-

ristisch ist, findet sich im anderen Theile eine ganze Reihe verschiedener Ebenen und Seen, auch sie je unter sich zusammenhängend, aber in Richtung und Form durch die bergigen Erhebungen bedingt und begrenzt.

Die menschlichen Niederlassungen in diesem ganzen Gebiete konnten erst in späterer Zeit zu einiger Blüthe kommen, da bei vorgeschrittener Civilisation die natürliche Lage nicht mehr in so schroffer und absoluter Weise Orten ihre ganze Bedeutung zu geben vermag. So fehlt es nicht an Anzeichen dafür, dass erst in der Zeit der Diadochen die alte Bewohnungsart in Dörfern und Gehöften der städtischen gewichen sei. (S. unten S. 312.) Man vergleiche auch den Marsch durch Kleinasien in Xenophon's Anabasis mit dem Bilde, das wir uns aus späterer Zeit von der Besiedelung des Landes bilden können.

Dieses reich und eigenthümlich gegliederte Gebiet hat unsere Reise vom See von Beischehr an der Hauptsache nach durchzogen und aufzuklären versucht.

Wie in Arkadien so ist hier das Kalksteingebirge von unterirdischen Flussläufen durchbrochen: durch die Verstopfung dieser natürlichen Canäle geschieht es auch hier, dass auf gewissen ebenen Flächen zu Zeiten Seen sich ansammeln, die dann aber auch wieder eintrocknen und eine reiche Ernte auf dem Boden erlauben. Dieser Art ist vor Allem der östlich gelegene *Soghlagöl,* die *Trogitis* der Alten, dann eine Reihe kleinerer Ebenen, die *Medi-Owassi,* die *Mallos-Owassi,* sowie der *Kembosgöl,* von denen die zwei letzteren durch Flüsse bewässert werden, die stark aus den umgebenden Felsen hervorströmen, wieder verschwinden und aufs neue südlich des Beischehrsees zum Vorschein kommen, in den sie sich endlich ergiessen. Hier im Süden des Sees ist das ebene, zum Theil sumpfige Gebiet von *Kaschakly* [1]), wo Ackerbau, etwas Viehzucht und Fischfang wie heute, so auch im Alterthum eine armselige Bevölkerung ernährt haben müssen. So sind auch die

---

[1]) Dieses Gebiet mit richtiger Angabe der Lage auch schon in der zu wenig benutzten türkischen Geographie des *Hadji-Khalfa*, genannt *Kiatib Tschelebi*, welche unter dem Titel *Djihan-numa* oder Spiegel der Welt im Jahre 1648 herauskam, und von welcher Vivien de Saint-Martin seiner *description de l'Asie Mineure* (II S. 651—738) die alte Armain'sche Übersetzung des Abschnittes Anadoli angehängt hat. *Kaschakly* S. 673.

Reste alter Bewohnung hier nur gering, — obgleich ich Grund zur Annahme habe, es seien uns bei *Dereköi* und *Absingir* antike Ruinen absichtlich verheimlicht worden, wie das aus einer unbestimmten Furcht bisweilen geschieht; — doch ist, was bei *Zekeria-Köi* sich findet, nicht ohne Interesse: in den lebendigen Felsen sind Reliefs gemeisselt worden, meist Reiter, nach den bisweilen erhaltenen Inschriften naturfeste Grabstelen, wie sie nun schon an mehreren Punkten Kleinasiens, zum Theil in grosser Fülle, zu Tage gekommen sind[1]); sie zeugen noch in später Zeit dafür, dass die uralten Felssculpturen, die sich gleichsam wie Stationen über Kleinasien hinziehen, und deren Wichtigkeit man jetzt zu würdigen beginnt[2]), als eigenthümliche einheimische Kunstäusserungen zu betrachten sind.

Der Süsswassersee von Beischehr, dessen westlicher Rand hier zum ersten Male richtig dargestellt ist, erstreckt sich 5—6 geographische Meilen weit nach Norden; sein antiker Name war *Karalitis*, sein mittelalterlicher sicher *Pusgusa* (vgl. Ritter S. 456). Nicht wenige kleine Inseln steigen in ihm empor; wenigstens die nördlichste derselben war auch im Alterthum bewohnt, wie ein Kirchenrest (?) auf dem vorliegenden Felsen (cf. auch Ritter S. 456) und einige Grabsteine auf ihr selber beweisen, welche in Relief wie Thüren gegliedert und eigenthümlich verziert sind und wie sie auch sonst in Pisidien und Phrygien vorkommen[3]). Antike Reste sind

---

[1]) Ähnliche Sculpturen wohl — nach den mir gemachten Angaben — bei *Fasselar*, 4 Stunden östlich von *Beischehr*; oder ist damit etwa das Denkmal von *Eflatun* gemeint (Ritter S. 454), das leider immer noch nicht wieder untersucht ist? Dagegen gehört sicher hierher, was Schönborn „über einige Flüsse Lyciens und Pamphyliens" Posen 1843, S. 18 und Ritter S. 849 aus der Kibyratis anführen; mit diesen Sculpturen sind allem Anschein nach identisch die von den Herren Duchesne und Collignon auf dem Wege von Kibyra nach Tefenü (von Θεοφανία) bemerkten, *bulletin de corresp. hellénique* I S. 366. Es ist zu bedauern, dass diese Reisenden, welche auf einer Tour von 10—11 Wochen die Rhodische Peraea, Karien, Lykien, Pisidien, Phrygien, Pamphylien und das rauhe Kilikien berührt haben, so mangelhaft vorbereitet gewesen sind; die Existenz von Ritter's Erdkunde war ihnen anscheinend ganz unbekannt.

[2]) Vgl. besonders G. Perrot *mémoires d'archéologie* etc. Paris 1875, S. 50 ff.

[3]) Aus Aezani bei Lebas *mon. fig.* Taf. 34 f; andere wurden von mir in Oluburlu (Apollonia-Mordiaeon) bemerkt.

auch in *Kurtlar,* am Ostrande des Sees, und im Norden in *Beldjeis* bemerkt worden, wo auch Münzen gefunden werden sollen.

Von seiner Ostseite aus hängt der Beischehrsee, wie der Soghlagöl, noch mit der lykaonischen Hochebene zusammen, und die Berge von Konia sind die ersten, welche jenseits das Auge treffen; so erklärt sich, dass Strabon (S. 568) beide Seen noch in Verbindung mit Lykaonien nennt. Sie bilden mit den nördlichen Seen von *Akschehr* (Philomelion) und *Bulwaden* (Polybotos) eine diagonal laufende Übergangszone, welche mit beiden Hälften der grossen Einsenkung Analogie und Verbindung hat.

Die westliche Seite des Beischehrsees begleiten sehr bedeutende Erhebungen, im NW. der Anamasdagh [1]), dessen Ausläufer nördlich bis gegen Antiochia Pisidiae zu streichen scheinen, während seine steinige, rauhe und unfruchtbare Hauptmasse zwischen das Nordende der Karalitis und das Südende des Egerdirsees mit einer Passhöhe von 1600 m. sich hinlagert. Von seiner südlichen Seite laufen die Quellwasser des Eurymedon ab, dessen nördlicher Beginn, wie der des Kestros, tief wie ein Zahn in den Contour des geschlossenen Hochplateaus hineingreift.

Der über 6 geographische Meilen lange See von *Egerdir,* von dem auffallender Weise ein antiker Name nicht bekannt ist, kann als der Mittelpunkt in der Formation der bergigen Plateauhälfte betrachtet werden. Schon seine eigenthümliche Form, dann die Erstreckung von N. nach S. zeichnet ihn aus; um ihn treffen die nördlichen und südlichen Gebirge zusammen, die westlichen und östlichen Seen convergiren zu ihm; während aber diese durchaus der Längsrichtung der sie begrenzenden Gebirge entsprechen und als nichts anderes erscheinen, denn als die Ausfüllungen von Längsthälern derselben, durchbricht vielmehr der einzige See von Egerdir gerade die Richtung der Gebirge und lässt so, besonders an seiner oberen Hälfte, die westlichen und östlichen Berge wie gewaltsam auseinandergerissene Stücke eines einst zusammenhängenden Zuges erscheinen.

Strahlenförmig wie die Bergzüge, gruppiren sich zwischen die Ketten gelagerte Ebenen allseitig um den See: wie von Egerdir aus im Norden zwischen niedrigen Höhen die Berge von Afium-

[1]) Auch im Djihan Numa S. 674 zwischen Kaschakly und Egerdir erwähnt, [Armain transcribirt *Enemas*; die Vocale sind natürlich indifferent, da in der türkischen Schrift nicht bezeichnet. Kiepert].

Karahissar sichtbar sind, so führt eine Ebene am Südende des Sees hinaus. An der Ostseite ist zwar das untere, südliche Ufer rauh und verschlossen (durch den Anamas), aber vom oberen zweigt sich die mässig bewegte Ebene von Antiochia Pisidiae ab, welcher auf der gegenüberliegenden, westlichen Seite diejenige von Apollonia-Mordiaeon entspricht; im SW., unterhalb des Barladagh, ist noch ein bewegteres Terrain gegen Isbarta zu und den Buldursee, aber es ist bequem zu durchwandern und trifft mit der Ebene von Apollonia an dem historisch und topographisch so merkwürdigen Punkte von Apameia Kibotos [1]) zusammen.

Am Südende des Sees liegt auf einer vorgeschobenen Landzunge der Hauptort Egerdir, ihm gegenüber zwei Inselchen, deren grössere *Nisi* (*νησίον*) auch von einer kleinen griechischen Gemeinde bewohnt wird [2]). Ob an der Stelle von Egerdir ein antiker Ort gelegen, ist ungewiss; zweifelhaft, ob der heutige Name aus *ἀκρωτήριον* entstanden, wie man wohl gewollt hat. Früher hat man hier die pisidische Stadt *Seleukeia Sidera* gesucht (Ritter S. 482), welche aber nunmehr an einem andern Punkt sicher fixirt ist (s. S. 312). Die Existenz eines Ortes an dieser Stelle in früher byzantinischer Zeit kann man aber wohl aus dem Funde zahlreicher Constantinsmünzen folgern, — die freilich fast durchgängig wenig gebraucht erscheinen, — dann vielleicht auch daraus, dass die Sage die Stiftung einer alten, jetzt verfallenen Kirche auf Nisi der Kaiserin Helene zuschreibt. Ich schlage für den Ort den Namen der Stadt Λιμέναι vor, die auch Λιμνῶν πόλις geheissen zu haben scheint, und die nach der Stelle ihrer Erwähnung bei Hierokles (672, 4 Parth.) und in den Notitien sehr wohl hierher gehören kann. Dann wäre der alte Name des Sees einfach Λίμναι, Pluralform, wie er noch heute in zwei verschieden benannte Theile geschieden wird, Egerdirgöl und Hoirangöl.

Etwas südlich von Egerdir auf einem „spitzen Berge“ *Siwridagh*, werden die Trümmer eines Castells genannt, das auch das Djihan Numa (S. 700) als ein mohammedanisches erwähnt. Hier im Süden legt sich zwischen das Davras-Gebirge, das einzig den antiken

[1]) Eine Betrachtung der Formation von diesem Punkte aus in den Abhandlungen der Berl. Akad., phil.-hist. Cl., 1875, S. 1 ff.

[2]) Eine grosse Anzahl griechischer Manuscripte von Nisi befindet sich jetzt in der Kgl. Bibliothek zu Berlin.

Namen Tauros festzuhalten scheint, eine schmale Ebene von etwa zwei Meilen Länge, aus der drei kleine Hügel inselartig hervorragen, und in welcher eine Flussfurche den See von Egerdir mit dem kleinen *Gödegöl* verbindet; dieser soll dann unterirdisch mit dem Kestros in Verbindung stehen. Auch die nordöstlichen offenen Zuflüsse des Kestros, — der übrigens höchst wahrscheinlich identisch ist mit dem Flusse *Taurus* bei Livius (38, 15), — laufen wenig unterhalb des Gödegöl ab, während der bedeutendere nordwestliche Zufluss weit hinaufgreift am Davras vorüber bis über Isbarta, in ein Gebiet, welches eigentlich schon zur inneren Einsenkung gehört. Die rechte westliche Begrenzung des Kestros stösst unmittelbar wieder an ein Stück der umschlossenen Hochebene, welches, tief nach Süden greifend, von den Bergen Lykiens an den Termessischen Pässen vorüber bis Sagalassos als ein zusammengehöriges Gebiet sich zu erkennen giebt; erst durch diese Einsicht wird der gemeinsame Name der Milyas begreiflich und gerechtfertigt, welchen die Alten (vgl. besond. Strabo S. 631) diesem Theile gegeben haben[1]). Auch im Kestrosgebiete sind hier in fruchtbaren Ebenen über Seitenschluchten des Flusses Plätze für Städte gegeben. Die südliche derselben hat unser Weg zuerst berührt: auf einem breiteren Plateau von etwa 1000 m. Höhe steigt der Stadtberg von Kremna noch 256 m. empor, eine von O. nach W. gestreckte Felskuppe und in Gestalt und Isolirtheit von ausserordentlicher Ähnlichkeit mit der Burg von Sylleion; nur an seiner Westseite hängt er mit anderen Höhen zusammen, aber auch von diesen trennt ihn noch eine grabenartige Einsenkung. Der natürlichen Festigkeit und Steilheit der Wände des Hügels helfen im Westen lose geschichtete Mauerstücke nach. Die östliche Seite der Felsenplatte ist die höhere (um 35 m.) und durch einen felsigen Pic von der mehr ebenen Westseite geschieden; der Zugang zu dem Berge ist von der Seite der Flussschlucht, von Süden her. Hier ist etwa 40 m. unter dem Burgfelsen ein kleines Plateau, das einen Theil der Privatbauten getragen haben mag, während, wie in Perge, Aspendos, Selge, Tralles und so vielen anderen Punkten der alten Welt, der höhere durch die Natur feste Berg vor allem für die öffentlichen Bauten bestimmt war. Diese

---

[1]) Vgl. A. Schönborn, Beiträge zur Geographie Kleinasiens (Posen 1849, Progr. d. Fr.-Wilh.-Gymn.), S. 21 f.

allein sind denn auch hier, hauptsächlich an der Südseite und auf der westlichen Hälfte in verständlichen Resten bewahrt geblieben. Der Weg auf die Höhe führt an Grabmonumenten vorüber, oben durch ein grosses gewölbtes Doppelthor zum Forum, das von dorischen, halb cannelierten Säulen umgeben war, als Marktanlage inschriftlich bestätigt; nordöstlich führt von diesem Platze ein dreifaches Thor hinaus zu mehreren Tempeln, deren einer nach seiner Inschrift dem Augustus von der *Colonia Jul. Aug. Cremnensium* errichtet war[1]). Hierdurch ward auch endlich die antike Benennung des Ortes über jeden Zweifel erhoben, die schon früher durch den Namen des Dörfchens *Girme* am Fusse des alten Stadtberges, sowie durch Münzen[2]) hinlänglich gesichert schien.

Dass Kremna ehemals uneingenommen, durch Amyntas erobert, dann eine römische Colonie erhielt, sagt Strabo S. 569; weshalb gerade Kremna und z. B. nicht Sagalassos damit bedacht wurde, wird jedem deutlich, welcher die erhabene und centrale Lage dieser Stadt über dem breiten Flussthal betrachtet, deren Gesichtskreis in weitem Bogen von dem Davras frei herumreicht bis zu den Milyadischen Bergen, der Nordgrenze Pamphyliens und den schneebedeckten Berghäuptern und Kämmen, die sich zwischen Kestros und Eurymedon hinziehen.

Der späteren gründlichen Umgestaltung durch die Colonie beim Beginn der Kaiserzeit entspricht es, dass neben einer Reihe lateinischer Inschriften nur wenige griechische Fragmente sich gefunden haben (z. B. C. I. 4379); aber in eine spätere Zeit noch, etwa in das zweite oder dritte, auch vierte Jahrhundert nach Christus führt, wie bei Selge, Side, Sagalassos u. a., so hier der Styl der meisten Bauten und Ornamente; selbst ein römischer Grabstein findet sich wieder zu architektonischen Zwecken verwendet[3]).

Von Kremna, welches Strabo S. 570 nach Artemidor zu Pisidien, Ptolemaeos, Hierokles und die Notitien zu Pamphylien rechnen, führen zwei Wege nach Sagalassos, einer pisidischen Stadt

---

[1]) Vgl. ephem. epigr. 1875 S. 472.

[2]) Vgl. Waddington *revue numismatique* 1853, S. 37 ff.

[3]) Vgl. über Kremna auch Ritter IX 2, S. 552 f. — Was Fellows *Asia minor* S. 172 den Ägineten (so!) vergleicht, kann kaum etwas anderes sein, als ein ganz gewöhnliches, handwerksmässiges römisches Relief, Kämpfer um ein Tropaion.

nach Strabo a. a. O., doch der Milyas offenbar benachbart (Strabo S. 631), daher zu Lykien gezogen bei Ptolemaeos, während sie später fortdauernd als die südlichste Stadt Pisidiens erscheint[1]). Das feste Sandalion Πισιδίας χωρίον (Steph. Byz.) μεταξὺ κείμενον τῆς τε Κρήμνης καὶ Σαγαλασσοῦ (Strabo S. 569), das Amyntas nicht einmal anzugreifen wagte, und das dem heutigen *Kapulutasch* zu entsprechen scheint (Ritter S. 559), wird so die alte Grenzveste beider Stadtgebiete und später hier zugleich diejenige von Pamphylien und Pisidien gewesen sein. Über diesen Punkt führt ein Bergpfad, den die Anwohner nur im Winter benutzen, von Kremna nach Sagalassos; der zweite bequemere, freilich 7—8 Stunden lange Weg geht zuerst westlich und lenkt dann nördlich in eine fruchtbare, immer noch etwa 1000 m. hohe Ebene ein, die *Mamak-Owassi*, deren leise Terrainwellen hier die Scheide des äusseren und inneren Landes bezeichnen: denn ihre nördlichen Wasser laufen zum Kestros, die südlichen dagegen in den Kestelgöl, die *paludes* bei Livius 38, 15, welche dem geschlossenen Milyasplateau angehören, das im Nordwesten mit der Hauptmasse des inneren umgürteten Hochplateaus in Verbindung steht.

Die etwa anderthalb Stunden lange *Mamak-Owassi*, welche im Norden ein Nebenfluss des Kestros durchfurcht, wird jenseits desselben von dem starren, schrankenartig aufgethürmten Aghlasandagh (Passhöhe über 1600 m.) abgeschlossen; sie ist der *ager Sagalassenus uber fertilisque omni genere frugum* (Liv. 38, 15), denn über ihr liegt unmittelbar unter der gewaltigen und steilen Felswand, gleichsam auf einer vorspringenden Stufe derselben, die Stadt Sagalassos, und zwar über einer kleinen Seitenschlucht, deren ge-

---

[1]) Es darf daher keine der pisidischen Städte des Hierokles oder der Notitien südlicher als Sagalassos gesucht werden, und so ist auch unhaltbar die Beziehung der Ruinen von *Bademaghatsch* nördlich von Adalia auf *Sozopolis* (Schönborn, Beitr. z. Geogr. Kleinasiens, Posen 1849, S. 27), einer Stadt, welche in den Notitien gleichmässig zwischen Sagalassos und Apameia, bei Hierokles zwischen Philomelion einerseits und Tymandos, Metropolis (s. unten), Apameia andererseits genannt wird; sie ist vielmehr nordöstlich von Oluburlu (Apollonia Pisid.) zu suchen. Die vielbesprochenen Ruinen von Bademaghatsch beziehe ich auf *Cormasa*, Livius 38, 15 (Marsch des Manlius), Hierokles 681 (Pamphylien); s. die Gratulationsschrift der Königsberger Universität für das archäol. Institut in Rom 1879, S. 10.

genüberliegende vordere, südliche Begrenzung ein Hügelzug ist, der sich weiter in die Ebene vorschiebt und so die Stadt an vielen Punkten den Blicken entzieht, ὁ λόφος ὁ πρὸ τῆς πόλεως Arrian Anab. I 28. Aber ausserdem ist der *situs inter paucas munitae urbis* [1]): die westöstlich ziehende Bergstufe, auf welcher die Stadt gelegen, ist im Norden durch den Felsen, im Süden durch die Schlucht fest begrenzt und gesichert; vom Westen aus führt nur ein mühsamer Pfad zum Aghlasanberge empor, einzig im Osten ist die κατάβασις τριάκοντα σταδίων zur Ebene. Hier tritt vor das Stadtgebiet, durch einen Sattel geschieden, noch eine isolirte Höhe, welche wenigstens spät einmal mit einer Mauer aus kleinen Bruchsteinen befestigt war, ohne dass ich sie deshalb für eine alte Akropolis halten möchte. Das Terrain der Stadt ist aber nicht etwa eine gleichmässige Ebene, sondern steigt zunächt von West nach Ost von 300 bis auf 380 m. über der Ebene an; dann aber ist es gleichsam gewellt durch kleine Einsenkungen, welche südlich zu steil abstürzenden Schluchten werden. Indem nun jede der wellenartigen Erhebungen mit bedeutenden Gebäuden gekrönt war, die durch Säulenhallen und bei der Unebenheit des Bodens durch breite Treppen und Terrassen mit einander verbunden waren, so entstand ein ideales und überaus malerisches Bild, dessen Eindruck auch die ungeheueren Trümmer noch ganz hervorzurufen vermögen. Fast inmitten der Stadt liegt ein grosser Bau mit Bögen, an dessen Nordseite ein Schild, das Wahrzeichen der pisidischen und auch karischen Städte, ausgemeisselt ist; eine gewaltige Pfeilerreihe führt von hier hinweg nach Norden, während südlich darunter eine Colonnade beginnt, die an zwei Säulenbauten vorüber bis vor einen korinthischen Tempel führte, der auf dem südöstlichst vorgeschobenen Punkte sich erhob und in ausgezeichneten Resten in dem einheimischen feinen Kalkstein, dem einzigen hier gebrauchten Material, erhalten ist. Auf drei Stufen bauete sich der Hexastylos peripteros auf mit 10 Säulen an den Langseiten, die Osthalle trennte der Raum eines doppelten Intercolumniums von der Cella, die aus grossen Quadern gebildet und 19,40 lang, 7,20 breit war.

---

[1]) Vgl. Ritter S. 545 ff.; die Lage der Stadt schildert aber am treffendsten P. v. Tchihatcheff in seiner *lettre sur les antiquités de l'Asie mineure, adressée à Mons. Mohl, Paris 1854, journal Asiatique, extrait no. 9.*

Orientierung 92° magnet. Ihr Innenraum war durch eine Thürwand in zwei ungleiche Theile geschieden. Der Stil des Capitells sowie der Verzierungen an Gebälk und Sims — Löwenköpfe zwischen Ranken — ist reich, doch nicht überladen und von bemerkenswerther Sorgfalt in der Ausführung, so dass man die Entstehung des Gebäudes wohl der Zeit des Traian zuschreiben kann, auf welchen auch eine in der Nähe des Tempels verbaute Ehreninschrift sich bezieht; doch findet sich da auch eine achteckige Basis, durch deren Inschrift der Kaiser M. Aurel geehrt wird.

In Sagalassos wie in ganz Pisidien und einem grossen Theile Kleinasiens genoss der einheimische Gott Men eine vorzügliche Verehrung (s. Waddington, *rev. numism.* 1853, S. 44 f.).

Nicht fern vom Tempel ist eine Basis (1,35 h., 0,60 br.) verbaut mit einer Inschrift, die ich wegen Seleukeia Sidera (s. unten S. 312) gleich hier mittheilen will:

////////// ⸗ Ι Ο Δ Η Μ Ο Σ
////////////// ⸗ Ο Υ Σ Ι Α
////////// Ν Γ Α Ι Ο Ν Ι Ο Υ Λ Ι
////////⸗ Ε Ρ Α Λ Ε Υ Κ Α Δ Ι Ν
5 ////////////// Ν Κ Α Ι Π Ε Ρ Γ Α Ι Ο Ν
////////////////// ' Λ Ι Ο Ν
//////⸗ Ο Χ Ι Α Ν Ο Ν Π Α Π Ι Α Ν Ο Ν
Α Ν Τ Ι Ο Χ Ο Ν C Α Γ Α Λ Α C C Є Α
Κ Α Ι Κ Λ Λ ι Δ Ι Ο Σ Ε Λ Ε Υ Κ Ε Α
10 Κ Α Ι Τ Ι Μ Β Ρ Ι Α Δ Ε Α Β Ο Ψ Λ Ε Ψ Τ Ι Κ Ο Ν
Ν Ι Κ Η Σ Α Ν Τ Α Κ Α Ι Σ Ψ Ν Σ Τ Ε Φ Α
Ν Ω Θ Ε Ν Τ Α Π Α Ι Δ Ω Ν Π Α Ν Κ Ρ Α
Τ Ι Ο Ν Α Γ Ω Ν Ω ' ////////////////////////////// Ν
Α Γ Ω Ν Ο Θ Ε Τ C ////////////////////// Τ Ω Ν
15 / Ε Ι Ο Λ Ο Γ ι Γ / ////////////////////////// ⸗ Σ

Der Stein ist nur links oben gebrochen. Auffallend ist, dass nur im Namen der eigenen Stadt Z. 8 die Cursivformen des σ und ε vorkommen; er wurde natürlich am häufigsten geschrieben und so stand für ihn schon die bequemere Form ein für allemal fest.

Nordöstlich von dem Mittelbau der Stadt liegt, an die höchste Erhebung des Stadtterrains sich lehnend, das grosse Theater, dessen westliche Seite ganz frei aufgebaut ist, während die östliche auf

dem ansteigenden Erdreiche ruht. Zwischen der 24. und 25. der 40 Sitzreihen zieht sich das Diazoma hin; die beiden *cornua* sind zerrüttet durch die starke Erderschütterung, die auch hier die definitive Zerstörung herbeigeführt hat; die Skenenwand hatte fünf Thore und war, wie die zu Aspendos, einst mit einer Blendarchitektur reich ausgestattet. Über dem Theater hat mein Gefährte noch die Reste eines sehr grossen Tempels gefunden, von welchem eine Säule einen Durchmesser von 1,75 m. zeigte.

Auf den immer schmaler werdenden westlichen Theil der Stadt führt der Weg vom Mittelbau über mehrere Plattformen an grossen Tempeltrümmern vorüber[1]) zu einer Halle von Säulen, an deren Schaften Tafeln stehen geblieben sind, wie z. B. auch in Aphrodisias und Jakly (Euromos) in Karien, die wohl die Namen der Weihenden enthielten.

Am Westende steht ein grosser Quaderbau, an seiner Ostseite von drei eckigen Nischen abgeschlossen, über denen auf einem umlaufenden Friese eine Reihe von einzelnen zum Theil bewegten Köpfen gemeisselt sind, unter welchen Götter und Masken kenntlich; diente das Gebäude zu schauspielerischen Übungen oder dergleichen? Ein antiker Bau ist es sicher (keine Kirche, wie Arundell wollte, und etwa später zusammengewürfelt), da die Schichten der Quadern, wo sie offen liegen, noch die fortlaufende antike Bezifferung tragen ZZ, HZ .. KZ, ΛZ, MZ, die Schicht darüber HƷ u. s. f.

Von dieser schmalsten Stelle des Stadtgebietes führt der mühsame Pfad in 30—40 Minuten empor zur Passhöhe des Aghlasanberges. Hier im Westen der Stadt sind auch in die Felswand zahlreiche Nischen eingearbeitet, einige rundbogig, über anderen ist ein Kranz oder eine Guirlande zwischen Stierhäuptern ausgemeisselt; späte Inschriften bestätigen ihren Charakter als

---

[1]) Bei einem korinthischen Tempel liegt C. I. 4373; bei einem Rundtempel die Fragmente einer grossen Inschrift, in welcher wie in C. I. 4368 von der Stadt als φίλ]η καὶ σύμμ[αχος Ῥ]ωμαίων die Rede war. — Auf einer der Plattformen liegen mehrere Reliefplatten (1,15 m. hoch, 1,00 — 1,30 br.) mit Figuren von Frauen, welche, shawlartige Gewänder zwischen sich haltend, zu einem Reigentanze verbunden sind; weitaus das Beste, was von Sculptur in diesen Gegenden zum Vorschein gekommen ist, eine sehr gute Arbeit der Kaiserzeit.

Aschenbehälter Gestorbener. Wo im Osten der Sattel den vorspringenden Hügel mit dem Stadtterrain verbindet, da ist — ebenfalls mitten unter den Zeugen des Lebens — die zweite Nekropole, welche aber vielmehr nur aus Sarkophagen besteht; hier sind vier Arten zu unterscheiden: erstens ganz glatte, an deren Vorderseite nur die Inschrifttafel gemeisselt ist; dann solche, an denen links von der Tafel eine Frau, rechts ein Mann sitzt; drittens Sarkophage mit Eroten, welche Guirlanden tragen, in den Ecken rohe Figuren der Psyche, an den Seiten Medusenköpfe; endlich solche, auf welchen im Rundwerk Mann und Frau auf einem Polster ruhen, wie z. B. im Mus. Capitol. und in Sparta; an der Vorderseite des einen derselben steht noch ein kleiner Knabe.

Römischer Zeit gehören auch die am Tage liegenden Trümmer von Sagalassos an, aber in Stil und Ausführung stehen sie nicht blos hoch über den Resten von Kremna, sondern auch über den meisten von Side, Selge und Termessos.

Zwei Wege führen aus dem Gebiet der Stadt nach Norden in das innere Kleinasien: der eine weitere, aber bequemere von der Ebene aus in nordwestlicher Richtung über die westlichen Ausläufer des Aghlasanberges, des südlichsten unter einer Reihe paralleler Bergzüge (*Barla-, Kapu-, Gumalardagh*), deren gemeinsames Kennzeichen in einer starken Erhebung im Osten und einem sanften Abfall im Westen besteht, wo die oberen Züge alle gegen Apamea zu convergiren. Diesen Weg ist Alexander und nach ihm der Consul Manlius gezogen.

Der andere Weg ist der Bergpfad, der im Westen von Sagalassos beginnt; in kaum drei Stunden führt dieser von der Passhöhe des Aghlasanberges, der in seinem östlichen Theil *Toptasch* („Kugelstein“) oder *Topkajaly* („kugelfelsig“) genannt wird, in eine völlig andere Landschaft. Hier breitet sich zwischen den Seen von Egerdir und Buldur und nördlich vom Barladagh begrenzt eine Ebene aus, deren Verhältniss zum Egerdirsee schon oben berührt worden ist; ihre Höhe sinkt von 1000 m. bis auf 800 in ihrer Mitte herab. Zwar trennen sie noch mässige Hügel von beiden Seen, und zu diesen sowie zum Kestros, also nach drei Seiten, laufen ihre Wasser ab, so dass sie wie die Mamak-Owassi am inneren und am äusseren Kleinasien Theil hat; — aber nach Osten wie nach Westen führen leichte und bequeme Strassen hinaus. Zahlreiche Orte sind jetzt über diesen reichen und fruchtbaren Verbin-

dungslandstrich zerstreut, der freilich nur theilweise für den täglichen Bedarf der Anwohner bebaut wird; dass auch eine Reihe von Städten des Alterthums hierher gehören, konnte man von vorn herein annehmen, doch kann es erst jetzt im einzelnen nachgewiesen werden. Aber diese Anlagen haben einen wesentlich anderen Charakter als die südlichen pisidischen: an mälichen Hängen über der Ebene breiteten sie sich aus, offen und burglos bis auf Seleukeia Sidera, dessen Burgberg freilich auch nicht hoch und natürlich fest ist. Auf eine ganz andere Zeit deuten diese Gründungen als der friedlose Charakter so natursicherer Lagen, wie Termessos und Kremna, Selge und Sagalassos; wie diese Thatsache zu verstehen, ist bereits oben S. 305 angedeutet worden; auf die Zeit der Diadochen führen hie und da die Namen, hier Seleukeia, nördlicher Apollonia, Antiocheia, Apameia, Eumeneia.

Der bedeutendste Ort Isbarta, südlich am Bergeshang in herrlicher Umgebung gelegen, bezeichnet die Stätte der alten *Baris*, Hierokl. 673, 7 und Ptolem. V 5 p. 142 Φρυγίας Πισιδίας, wo einige Handschriften entschieden richtig Βαρίς betonen, denn der heutige Name ist nach der bekannten Weise entstanden aus εἰς Βαρίδα. Gering sind die Reste des Alterthums in der jetzt blühenden Stadt (c. 4000 Häuser, von denen 800 griechische mit nicht weniger als 13 Kirchen, 120 armenische mit einer Kirche). Bemerkenswerth sind nur ein paar auffallend kleine Sarkophage (0,60 : 0,31; 0,37 : 0,23 m.), an deren Vorderseiten Thüren in Relief gebildet sind, während Schilde und Rosetten die Seiten verzieren[1]).

Kaum drei Stunden nördlich von Isbarta und etwa ebenso weit vom Westufer des Egerdirsees liegen auf einem isolirten ONO. — WSW. gestreckten Hügel, der sich kaum 70 m. über der fruchtbaren Ebene erhebt, die Trümmer einer alten Veste, der auch heute noch der Name *Selef* anhaftet. Das also ist die vielgesuchte Σελεύκεια, die Ptolemaios unter den μεσόγειοι πόλεις Φρυγίας Πισιδίας nennt, die Σελεύκεια Σιδηρᾶ, welche Hierokles (673, 8) so passend nach Sagalassos und Baris aufzählt, und welche die — frei-

[1]) An einem dritten ist die Thür an der hintern Seite und vorn eine Büste. Die zwei Inschriften, aber mit durchgehends falschen Angaben, jetzt auch in Minuskeln im μουσεῖον καὶ βιβλιοθήκη τῆς ἐν Σμύρνῃ εὐαγγελικῆς σχολῆς I, Smyrna 1875, S. 129.

lich topographisch weniger verwerthbaren — Notitien unverändert zwischen Laodikeia κεκαυμένη und Adada anführen.

Der platte Hügel, der im Westen felsig und steil, im Osten ganz lind abfällt, ist nur etwa 10 Minuten lang (d. i. c. 3000 Fuss) und sehr schmal; aber er war, — wohl als Mittel- und Sammelpunkt mehrerer Landgemeinden, — stark befestigt: im Süden zunächst durch Abschroffung des Felsens, der auch Höhlungen für Balkenköpfe für daran lehnende Häuser zeigt, darüber ein Stück einer Mauer aus unregelmässigen Steinen, die an einer Stelle noch zehn Lagen hoch erhalten ist. Sehr bedeutende Reste von kyklopischen und Quadermauern, auch eines halbrunden Thurmes, finden sich im Osten und Nordosten. An der nördlichen, hinteren Seite des Burgberges sind Grabkammern, von 3—4 Schritten im Geviert, mit einfachen Eingängen in den Felsen gehauen, wie sie in grösserer Anzahl noch in einem gegenüberliegenden Hügel sich finden, den ein etwa 4 Minuten breites Thal von Seleukeia trennt. Dort ist der Felsen auch zu Stufen und Sarkophagen ausgearbeitet, Dinge, welche durchaus nicht von vorn herein auf eine besonders alte Zeit deuten. Südlich von der Akropolis lag die jedenfalls offene Stadt; Reihen von Steinen sind da noch übrig. Andere Reste sind in den Hütten des etwa 20 Minuten entfernten Dörfchens *Bajad* verbaut: ausser Grabsteinen spätrömischer Zeit und einer byzantinischen Inschrift besonders folgende griechische auf einem Block von 0,90 m. Länge, 0,57 Höhe (die Buchstaben sind 0,065 hoch):

ΙΒΕΡΙΟΝΚΛΙ
ϹΑΙΣΑΡΑΣΕΒΑϚΤ
ΜΑΝΙΚΟΝ
ϽΕΟΝΕΠΙΦΑΝΗ

Ich führe diese den Kaiser Claudius betreffende Ehreninschrift hier an, weil sie mir den Weg zur Erklärung des Stadtnamens Κλαυδιοσελεύκεια zu zeigen scheint, welcher in der oben S. 309 gegebenen Sagalassischen Inschrift vorkommt, wo es heisst Z. 8 Ἀντίοχον Σαγαλασσέα καὶ Κλα[υ]διοσελευκέα καὶ Τιμβριαδέα. Schon Waddington hat in der *Revue numismatique* 1853 S. 46 (Taf. II 5) eine Münze der Κλαυδιοσελευκέων publicirt, die er auf Seleukeia in Pisidien bezieht. Indessen konnte man doch zweifelhaft sein, ob da

nicht vielmehr das in Kilikien oberhalb von Seleukeia am Kalykadnos angelegte Claudiopolis zu verstehen sei. Nun aber wird die Klaudioseleukeia der Sagalassischen Inschrift gewiss richtiger auf diese nähere Stadt bezogen, und die an diesem Orte selber gefundene Ehreninschrift scheint diese Bezeichnung zu bestätigen.

Auch das Timbriada der Sagalassischen Inschrift, das Strabo nach Artemidor S. 570 zwischen Adada und Kremna nennt, und zwar noch in der Form Τυμβριάδα, möchte ich nicht allzuweit von hier suchen. Hierokles nennt es unmittelbar nach Seleukeia; die Notitien zählen auf: Seleukeia, Adada, Zarzela, Timbrias, Tymandos, Konane, von welchen das vorletzte nach Hierokles zwischen Philomelium und Apamea zu liegen scheint, während Konane mit grosser Wahrscheinlichkeit anderthalb deutsche Meilen westlich von Seleukeia ermittelt ist (s. unten). Dann kann freilich das Thymbreion des Xenophon, Anabasis I 2, 13, zehn Parasangen vor Ikonion gelegen, nicht mit Timbriada identisch sein, wohl aber mit der lykaonischen Stadt, welche Plinius kennt V 95: Philomelienses, Tymbriani, Leucolithi, Pelteni, Tyrienses.

Ich deute diese etwas verwickelten Folgerungen nur im Vorbeigehen an, um darauf aufmerksam zu machen, wie eng hier in Kleinasien selbst die gröberen topographischen Fragen noch von einander abhängig sind, und dann, für wie wenig gesichert erst ein Aufbau gelten darf, der bei den geringsten Veränderungen noch sofort in bedenkliches Schwanken geräth.

Nur eine Stunde nordöstlich von Seleukeia liegt in anmuthiger Umgebung das blühende Dorf *Islam-köi* mit zahlreichen einzelnen antiken, (aus Sarkophagen, Säulenbasen, einer dorischen Halbsäule bestehenden) und byzantinischen Resten, vor allem einer Kirche, die in eine Moschee verwandelt ist. Den antiken Namen trägt aber das eine halbe Stunde entfernte Dorf *Agrás*, wo besonders die Mauern eines sehr schönen Medresse und der umgebende türkische Friedhof voll sind von antiken Säulen, römischen Grabsteinen (mit Büsten der Verstorbenen) und Inschriften. In einer Ehreninschrift auf Gallienus werden βουλή und δῆμος genannt; ein 1,04 langer, 0,34 hoher Block zeigt in sehr grossen (erste Zeile 0,13, zweite 0,08) und sehr schön geschriebenen Buchstaben

DIVO
AVGVSTO

und verräth damit vielleicht die Bestimmung des Baues, der früher hier gestanden.

Aber welcher antike Ort lag hier? Ich habe früher, wenn auch zweifelnd, in dieser Stätte Aarassos gesucht (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde XII S. 333), eine Stadt, die Strabo S. 570, dem Artemidor folgend, nach Sinda und vor Tarbassos und Termessos aufführt; allein zunächst wäre sie dann doch allzu nah an Seleukeia, und dann lehrt ein Vergleich von Ptolemaeos V 5 (S. 142 Καβαλίας zwischen Pisinda und Milyas) mit Hierokles und den Notitien, welche Ariassos (so!) zu Pamphylien rechnen, dass diese Stadt durchaus südlicher, etwa auf oder nahe der Milyadischen Hochebene gesucht werden muss. Den erwünschten Aufschluss über Aghras geben aber zwei der Notitien (10, 490 und 13, 340 Parth.), wo ein Bischof Σελευκείας τῆς Σιδηρᾶς ἤτοι Ἀγρῶν genannt wird: also Agrae war auch der alte Name dieses einst zu Seleukeia gehörenden Ortes, der allmälich den verfallenden Hauptort überflügelt und schon im Djihan-numa S. 699 als ein blühender Ort erwähnt wird. Das Medresse wird die Stelle der alten Kirche einnehmen, wenn diese nicht vielmehr in Islam-Köi (s. oben) erhalten ist. Zahlreiche wirthschaftliche offene Ansiedelungen, wie sie bei den unverwüstlichen Naturbedingungen hier selbst heute noch bestehen, haben gewiss lange an Seleukeia einen festen Mittelpunkt besessen (wie es aus anderem Grunde für seinen Bezirk Philadelphia in Lydien war, Strabo S. 628), während sie jetzt schon wieder längst zu dem uralten Komen-Zustande zurückgekehrt sind.

Über die niedrigen Vorhügel des Indjebel führt ein zwei- bis dreistündiger Weg von Agrae westlich nach *Göinan,* das wiederum in parkartiger Umgebung unter den Bergen am Wege nach dem nördlichen Apollonia Pisidiae liegt, theils in der Ebene, theils am milden Hange. Nur vereinzelte Reste aus dem Alterthum sind bei der offenen Lage des Ortes und seiner verhältnissmässigen Blüthe über der Erde erhalten, aber sie genügen, um die Existenz eines alten Ortes an dieser Stelle zu beweisen. Diese Reste bestehen in architektonischen Gliedern, Gesimsen, Säulenbasen, Bausteinen, in Sarkophagen, Grabstelen, Inschriften, welche auf den Friedhöfen verstreut oder in Brunnen und Häuser verbaut sind. Die Mehrzahl der Inschriften sind Grabschriften, eine von ihnen bezieht sich auf einen gymnischen Sieg, der am Orte selber davongetragen

wurde, zwei sehr verlöschte enthielten öffentliche Urkunden, deren eine das Wort βουλή. Die schlanken Grabstelen zeigen hier einen Giebel von Pilastern getragen, deren Capitäle durch eine herabhängende Guirlande verbunden sind.

Nach dem heutigen Namen zu schliessen, hat hier die alte Konane gelegen, die bei Ptolemaios V 5 (Φρυγίας Πισιδίας) nach Baris genannt wird, bei Hierokles und in mehreren Notitien ganz ausfällt (wenn nicht gleich Εὐδοξιούπολις Hierokl. 673, 5), aber in vier gleichartigen, der 1., 3., 10. und 13., nach Tymbriada und Tymandos, aber vor Siniandos genannt wird (das allerdings bei Hierokles zwischen Pappa und Laodikeia κεκαυμένη erscheint[1]).

Von Konane führt ein Weg von kaum 4 Stunden über den *Indjebel* zu der nördlichen Parallelebene, die sich an den Hoirangöl so anschliesst, wie die von Isbarta an den See von Egerdir; links oder westlich bleibt ein unbedeutendes Hügelland, aber von 950 m. in Konane steigt die Passhöhe des Weges noch auf c. 1650 m. Am nördlichen Austritt aus den Bergen liegt *Oluburlu*, das in baumreicher Umgebung einen sehr stattlichen Eindruck macht; der Ort steht auf einer fast ebenen Terrasse, welche am Ausgang einer kleinen Schlucht, (des *Popatschai*), sich halbrund an den Berg schliesst, wodurch ein theaterförmiger Raum entsteht; die vordere Seite der Terrasse, welche auch ihrerseits noch einen sanft gerundeten Contour hat, fällt zunächst zu einer zweiten, um 30—40 m. niedrigeren Terrasse, von da zur noch etwa 100 m. tiefer liegenden Ebene ab. Diese zieht sich bei einer Breite von fast einer Stunde nach Osten zum Hoirangöl sechs Stunden lang hin, ebenso weit, aber schon bewegter gestaltet, nach Westen gegen Apameia. Die Stadtterrasse wird an ihrer westlichen Seite von der Schlucht des

---

[1]) In Isbarta wurden mir noch Ruinen bei Günedje westlich, gegen Tschukurköi zu, genannt. Aber die Ruinen von *Bavlo* (s. Ritter S. 572 ff.), die eine gründliche Untersuchung verdienten, waren am bekanntesten; und für die Bedeutung von Ruinen ist allerdings ein weiter Ruf in dem jetzigen Lande entscheidend: so werden im unteren Lande *Balkiz* (Aspendos) und *Serük* (Selge), im oberen *Chorzum* (Kibyra) auf Schritt und Tritt genannt. Aber weder bei Günedje noch bei Bavlo kann Timbriada gelegen haben. Einen antiken Klang haben in der Ebene von Isbarta noch Namen wie *Pirnaus* und *Pandas* oder *Fandas* bewahrt, sowie *Paradis* (Ἀπώριδος κώμη Liv. 38, 15); s. Gratulationsschrift der Königsb. Univers. für das archäol. Institut in Rom 1879, S. 11.

Popatschai begrenzt, östlich durch einen 60—70 m. höheren Felsenberg, der, nach allen Seiten schroff abstürzend, nur an der Seite der Stadt leicht zugänglich ist, deren alte Burg er gewesen sein muss; jetzt wird er von verfallenden malerischen Mauern bekrönt, welche voll antiker Reste sind, und enthält das Quartier der Griechen (eine Kirche und angeblich 180 Häuser, während der türkische Ort 750 enthalten soll). Der alte Name des Ortes ist zuerst von Arundell durch eine Inschrift ermittelt worden, in welcher ἡ βουλὴ καὶ ὁ δῆμος Ἀπολλωνιατῶν Λυκίων Θρακῶν Κολωνῶν genannt werden[1]). *Oluburlu* ist demnach die Ἀπολλωνία Πισιδίας ἡ πρότερον Μοξδίαιον des Stephanus (und wohl auch gleich der folgenden a. O. Φρυγίας, ἡ πάλαι Μάργιον), die Apollonia, welche die tabula Peutingeriana zwischen Apamea Cibotus und Antiochia Pisidiae verzeichnet, welche Ptolemaeos (V 4) ἀπὸ δυσμῶν Πισιδίας vor Antio-

---

[1]) *Discoveries in Asia Minor* I, S. 242; gewiss identisch mit Lebas-Waddington III n. 1195 und auch mit folgender Inschrift, welche ich links vom Eingangsthor auf einer eingemauerten Quader (1,00 lg., 0,53 br., Buchst. 0,04) fand, da die gleiche Fundstelle bei Arundell und bei Lebas nach Waddington angegeben wird:

ΛΑΙΛΕΜΝΟΙΜ
ΤΙΝΑΙΛΙΑΝΑΝ
ΤΩΝΕΙΝΑΝΓΥ
ΝΑΙΚΑΑΥΡΑΠΟΛ
ΛΩΝΙΟΥΤΟΥΚΡΑ
ΤΙΣΤΟΥΕΠΙΤΡΟ
ΠΟΥΤΟΥΣΕΒΑΣΤΟΥ
ΙΒΟΥΛΗΚΑΙΟΔΗΜΟΣ
ΑΠΟΛΛΩΝΙΑΤΩΝΛΥ
ΚΙΩΝΘΡΑΚΩΝΚΟΛΩ
ΝΩΝΤΩΝΤΗΣΑΡΕΤΗΣ
ΕΤΕΙΜΗΣΑΝΑΝ
ΔΡΙΑΝΤΙ

Die Inschrift beginnt .. καὶ σεμνοτάτην Αἰλίαν Ἀντωνείναν γυναῖκα κτλ.; Arundell und Waddington geben dieselbe erst von der vierten Zeile an: die drei ersten mögen früher bedeckt gewesen sein und die so abweichende Anordnung der Zeilen in den Majuskeln des Lebas wird nicht von Waddington herrühren.

chia aufzählt, und die Strabo S. 569 unter dem Namen Ἀπολλωνιάς in derselben Lage sicher bezeichnet und wohl auch S. 576 gemeint hat. Zur Erklärung des inschriftlichen Zusatzes Λυκίων Θρακῶν Κολωνῶν genüge, dass Apollonia, wie es scheint, als eine Gründung der Lykier angesehen wurde, welche die Milyas bewohnten, und die selber bei Plinius V 95 Thracum suboles heissen, vgl. Waddington in *rev. numism.* 1853 S. 78 ff. und zu Lebas III n. 1195.

So weit wäre Alles in Ordnung; — nun aber beginnen die Schwierigkeiten: diese sicherlich nicht unbedeutende Stadt fehlt anscheinend gänzlich im Hierokles und in den Notitien und es führt zu nichts, mit Ritter (IX 2 S. 476) anzunehmen, einer der von Hierokles unter Lydien genannten Orte wie Ἀπόλλωνος ἱερὸν und Ἀπολλώνης (670, 8. 671, 4) könne diese pisidische Apollonia oder Apollonias sein, da die bei Hierokles verzeichnete Provinz Lydien nicht entfernt so weit nach Osten reichen konnte. Dieses Fehlen ist um so verwunderlicher, da noch jetzt in Apollonia eine alte christliche, griechische Gemeinde lebt, welche zur Diöcese des Erzbischofs von Pisidien gehört.

Bei Hierokles erscheinen nun da, wo man Apollonia erwarten müsste, nämlich zwischen Philomelion und Apameia, folgende Orte: Σωζόπολις, Τύμανδος, Μητρόπολις; diese Metropolis führt an der gleichen Stelle, d. i. auf dem Wege von Apameia nach Philomelion und zunächst Apameia, Artemidoros bei Strabo S. 663 an, wie auch Plinius V 106 die Metropolitae unter dem Conventus von Apameia aufzählt. Man könnte daher versucht werden, Metropolis und Apollonia Pisidiae für identisch zu halten [1]), allein Strabo S. 576 nennt beide Städte neben einander an einer Stelle, die freilich einen durchaus compilatorischen Charakter hat; doch erwähnt ebenfalls Ptolemaeos V 2 ausser Apollonia (s. oben) auch Μητρόπολις, und zwar in dieser Reihenfolge: Φιλομήλιον, Πέλται, Μητρόπολις, Ἀπάμεια; und endlich kennt Athenaeos III S. 81 Apollonia — woher die μῆλα Μορδιαναί — und Metropolis, zwischen welcher Stadt und Synnada er in Melisse das Grabmal des Alkibiades gesehen hatte [2]).

---

[1]) Denn Wechsel von Städtenamen sowie Rückkehr älterer (cf. Steph. s. v. Πλειστάρχεια; Tralles) waren nicht selten; eine Erscheinung, die eine zusammenhängende Untersuchung verdient.

[2]) εἴδομεν δὲ καὶ ἡμεῖς τὸ ἐν Μελίσσῃ τοῦ Ἀλκιβίαδου μνῆμα ἐκ Συνναδῶν εἰς Μητρόπολιν ἀφικνούμενοι. XIII S. 574.

Wo lag aber diese Metropolis? Zunächst sicher über oder in einer Ebene, denn einen *campus Metropolitanus* nennt Livius 38, 15, und die übrigen Nachrichten über Metropolis lassen hier nur die Wahl zwischen der Ebene unterhalb von Oluburlu oder der nördlichen *Tschyl-Owa*. Der Marsch des Manlius giebt in dieser Frage den Ausschlag: er braucht keinen vollen Tag, um von Aporidos come aus den *campus Metropolitanus* zu erreichen, aber dann zwei Tage von demselben, um über Diniae nach Synnada zu gelangen. Da nun Aporidos come mit grössester Wahrscheinlichkeit in einem Orte zwischen Sagalassos und Apameia zu erkennen ist, welcher noch jetzt *Paradis* heisst, aber vom nächsten — westlichen — Punkt der Tschyl-Owa noch c. 8 Stunden entfernt ist, so empfiehlt es sich, Metropolis auf der näheren Ebene von Apollonia und zwar westlich nicht allzu fern von diesem Ort zu suchen; nur so wird auch die nothwendige Entfernung der Stadt von dem neulich wiedergefundenen Synnada erlangt, das vom fernsten — westlichen — Punkt der anderen nördlichen Ebene, der Tschyl-Owa, nur höchstens c. 9 Stunden entfernt sein kann[1]). Apollonia aber scheint keine andere zu sein, als die Sozopolis, welche die Notitien einstimmig zwischen Sagalassos und Apameia anführen, und über die auch sonst mancherlei hierher passendes aus byzantinischer Zeit berichtet wird (s. Cramer, *Asia minor* II S. 299).

Im Norden der Ebene von Apollonia (also des Campus Metropolitanus) ziehen sich lang gestreckte abwechslungslose Höhen hin, östlich bis zum Hoirangöl — dem oberen Theile des Egerdirsees, — wo fern der Sultandagh von Akschehr (Philomelion) hervortritt, westlich bis gegen *Tschapaly*, wo ein mehrgipfeliger Berg *Tschükelessi* die einförmigen Linien unterbricht. Jenseits, nördlich dieser Höhen, erstreckt sich dann die dem Campus parallele Ebene, welche jetzt *Tschyl-Owa* heisst, mehr als vier Stunden lang hin bei einer Breite von etwa anderthalb Stunden. Aber auch weiter nach Osten hin kann das Terrain nicht sehr bewegt sein, da die fernen Berge Emirdagh und Sultandagh als die nächsten Erhebungen das Auge treffen.

---

[1]) Über *Paradis* s. die Gratulationsschrift der Königsberger Universität, S. 11. — Über Synnada vgl. *rev. archéol.* 1876 Bd. 31 S. 190 ff. — Eine Münze von Metropolis? Waddington *rev. numism.* 1851, S. 176.

Im Norden zieht sich im *Gumalardagh* ein langgestreckter Zug hin, über welchen ein Weg von etwa 5 Stunden nach *Kassaba,* nahe dem wiedergefundenen Synnada, führt. Die vielen Ortschaften der Ebene sind reich an kleinen antiken Resten, besonders *Tatarly* (s. Abh. d. Berl. Akad. 1875 S. 23), *Oktschular* und angeblich *Haidarly*; auf dieser Ebene muss Melisse gelegen haben, wo Athenäus das Grabmal des Alkibiades fand (s. oben). Der Boden der Ebene ist über 1000 m. hoch und zum Theil sandig; Ackerbau muss einst wie jetzt die Bevölkerung genährt haben. Gegen das Westende zu mündet der leichtere Weg aus der Ebene von Apollonia, welchen Manlius vom Campus Metropolitanus nach *Diniae Phrygiae* gezogen sein muss, das also wohl auch in der Tschyl-Owa zu suchen und etwa mit dem *Chelidoniae* des Artemidoros (bei Strabo S. 663) identisch sein könnte.

Im Westen führt der Weg über niedrige Erhebungen und Senkungen hinüber zur *Dombaï-Owassi,* einer Ebene, welche fast drei Viertelstunden breit, aber drei- bis viermal so lang ist, und an deren südlichem Ende der kleine See von *Gökdjelü* oder das *Bunarbaschi* (d. i. „Quellenhaupt") liegt, von welchem die ganze Ebene im Alterthum den Namen *Aulokrene* getragen zu haben scheint. Diese Dombaï-Ebene ist fast 100 m. niedriger als die Tschyl-Owa; eine Kette mehr isolirter Höhen, wie sie das ganze Dreieck zwischen Ketschiburlu, Beiköi und Dineir zu füllen scheinen und dasselbe nach allen Richtungen leicht begehbar machen, trennt sie noch von der Maeanderniederung, an deren Beginn *Dineir,* die alte Kelaenae-Apameia, von Bäumen beschattet, oberhalb seiner fruchtbaren Ebene liegt; „seiner Ebene", denn auch hier ist nur soviel bebaut, als die Nothdurft des Lebens verlangt; diese Ebene aber ist ein Theil der grossen Ebene des Maeander, welcher an beiden Seiten von niedrigen Terrassen in weitem Abstande umsäumt, in flachem Bogen, aber viel gewunden, westnordwestlich hinausströmt. Die Ebene von Dineir liegt wiederum etwa 130 m. tiefer als die Aulokrene, 200 m. unter dem Campus Metropolitanus und 60—130 m. unter der Ebene von Isbarta: es findet hier gegen Apameia zu eine stufenartige Senkung der Ebenen, ganz entsprechend einer Auflockerung und einem Abfall der Berge statt, wie ich das weiter in dem Aufsatze in den Abhandlungen der Berl. Akad. v. 1875 S. 1 ff. ausgeführt habe, auf den ich auch für Kelaenae verweisen darf.

Die alte Völkerstrasse führte von Kelaenae, die weite nördliche Ausbiegung des Maeander und sein ganz enges mittleres Flussthal vermeidend, am *Adjitûz-Göl* (d. i. Bittersalzsee), der Anava der Alten, vorüber in das Thal des Lykos, berührte Kolossae und wohl eine ἱερὰ κώμη — wo später Hierapolis stand — und erreichte das breite offene Maeanderthal wieder nahe der karisch-phrygischen Grenze an der Stelle, wo rechts das Thal des Kogamos in nordwestlicher Richtung nach Lydien, links der Maeander selber nach Westen, nach Ionien führt[1]).

Was südlich von dieser Strasse liegt, die phrygische Nordbegrenzung der Kibyratis und der Milyas, ist freilich erst zum Theil durchforscht, aber allem Anschein nach haben hier nur unbedeutende Orte gelegen, wobei die bei Ptolemaeos V 2 (am Ende) und die bei Hierokles unter Pamphylien 680, 3 oder 4 und ff. hauptsächlich in Frage kommen.

Oberhalb des Adjitûz-Sees und zwischen diesem und dem Buldur-See ziehen sich in WSW. Richtung die Berge hin, welche auch hier noch die südlichen Gebiete vom offenen Flussgebiet des Maeander abschliessen. Dieser Beckenrand, um ihn so zu nennen, steigt südlich von Apameia noch bis auf 1500 m., während die von ihm umschlossenen Thäler und Seen von 1200 bis auf 900 m. zu sinken scheinen und mannigfach begrenzt und gesondert sind. So bilden sich auch hier ausser jenen beiden grösseren Seen noch manche kleineren Wasseransammlungen, welche westlich bis zum Flussgebiet des *Dolomantschai* (Indus) reichen, und auch Binnenflüsse, von denen einer, der *Gebrentschai,* in NNO. Richtung dies ganze Gebiet in breitem Thale durchsetzt und endlich in das Südende des Buldursees (der Askania nach Arrian I 29, 1) sich ergiesst.

Nach einem Zuge vom Ostende des Adjitûz-Sees über die bergigen Erhebungen (bis 1500 m.) zum Westende des Buldursees habe ich das Thal des Gebrenflusses erreicht und bin an seinem linken Hange — in durchschnittlicher Höhe von 1300 m. — entlang gezogen. Jenseits seines breiten Thales liegen die Milyadischen Berge *Kestel-, Kemer-* und *Rahat-Dagh,* östlich ist der Berg

---

[1]) S. Herod. VII 31: Marsch des Xerxes; Xenophon Anab. I 2, 5 ff. Marsch des Kyros vgl. auch Artemidor bei Strabo S. 663.

von Sagalassos die erste hervorragende Gestalt; zu niederen Terrassen scheint allseitig die nächste Umgrenzung des Buldursees herabzusinken bis auf die Mitte der Ostseite, wo die westlichen Ausläufer des Aghlasan- und Barlaberges sich hinziehen, deren Abfall und Lockerung schon auf dem Wege von Isbarta nach Konane wahrgenommen ward und der ganzen Bergbildung östlich von Apameia entspricht.

Gegenüber am rechten, südlichen Ufer des Gebrenflusses unter dem Kemer liegt bei *Belenlü* das schon von Schönborn gefundene Olbasa (Ritter IX 2 S. 691, s. Hierokl. 681[1]). Mein Weg am linken, nördlichen Ufer hat die Stelle von zwei antiken Orten berührt, zunächst, 20 Minuten südwestlich vom jetzigen Dorfe, *Eïnês*, wo eine Reihe von kreisrunden Fundamenten (8—12 Schritt Diam.), Felsengräber, Sarkophagdeckel liegen; eine späte Grabschrift, eine unförmliche kleine Figur in Relief habe ich in Eïnês bemerkt, dessen antiker Name wohl noch unbestimmt bleiben muss[2]).

Vier Stunden weiter nach Westen liegt, vom Hauptflussthal noch durch eine Erhebung getrennt, *Gebrén*; hier wie in den Dörfern unterhalb des Buldursee haben die jetzigen Hütten schon ganz den Holzbau-Stil, wie die durch Fellows in Lykien bekannt gewordenen. In Gebrén scheinen ausser alten Bausteinen und Säulenfragmenten, welche meist zum Festwalzen des Lehms der platten Dächer dienen, nur noch zwei Inschriften als Zeugen der alten Existenz übrig zu sein: auf einer der Dachwalzen die Inschrift:

---

[1]) Für die ersten Finder hielten sich die Herren Collignon und Duchesne, *bulletin de corresp. hellén.* I 1877, S. 332—37 und 370; den modernen Ort nennen sie Beylerly und weisen auch aus Inschriften die schon aus Münzen bekannte *Colonia Julia Olbasena* nach.

[2]) Σαναός nennen den Ort ohne hinreichenden Grund die französischen Reisenden a. O. S. 371 nach Strabo S. 576 und Hierokles (666, 5), den sie freilich nicht mit den Notitt. episcop. hätten verwechseln dürfen. — Besser steht es um die Vermuthung, es sei der Ort *Elas*, eine Stunde vom westlichen Ufer des Buldursees und der Stadt Buldur gegenüber, wo sich Inschriften gefunden haben, die Ἴλουζα des Hierokles und der Notitien, die sogar in einer derselben (3, 321) Ἐλάζη heisst. Freilich bleibt dann die Stelle ihrer Erwähnung bei Hierokles auffallend genug, weil die zugleich a. O. genannten Städte, soweit ihre Lage sicher (Eumeneia, Sebaste, Akmonia, Apia, über die vgl. *rev. numism.* 1851, S. 161), viel weiter nach Norden gehören.

ΛΛΙΚΙΝΙΟCΛΙΓΥC
ΠΟCЄΙΔΩΝΙ ЄΥΧΗΝ

und im Hofe der Moschee auf einem kleinen Altar (0,46 h.; 0,30 br. Buchst. 0,015):

ΙЄΡΑΤЄΥΟΝΤΟC
CΙΛΒΟΥΔ//C:ЄΤΟΥC
ΔΙCЄΚΑΤΟCΤΟΥΚΑ
//ΤЄΤΑΡΤΟΥ
CΙΛΒΟCΔΙCΚΑΙ
ΚΑΔΑΜΥΛCΙΑΙ ?
::ΝΤΟC:ΜΑ::ΝΙ
ΑΡCΝΩΝΙΟΥΜΑ
ΛЄΔΟΥΑΠΟΛΛΩ
ΝΙЄΥΧΗΝ

Es ist schwer, in dem modernen Namen eine antike Kebrene zu verkennen, — wie eine solche im troischen Gebiet vorkommt, — obgleich sie für diese Gegend nicht überliefert ist. Aber dieselbe ist ganz voll von Spuren antiker Bewohnung: alte Bausteine finden sich in *Mursular,* Ruinen wurden in Gebrén in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Stunden, gegen *Gendjelü* zu, genannt, und bei *Karatly,* eine Stunde fern, wo anscheinend eine grössere Grabanlage sich befindet; südlich bei dem zwei Stunden entfernten *Karamanly* haben die französischen Reisenden einen alten, ebenfalls nie erwähnten Ort Ormele nachgewiesen (*bullet.* S. 368 f.) und auch das noch zwei Stunden südlichere *Tefenü,* dessen Namen die jetzigen Griechen von Θεοφανία ableiten, ist nicht ohne antike Reste, wenn auch der Name Themisonion (Strab. S. 576, Hierokles 666, 3, Nott.) leider nicht für gesichert gelten kann.

Von Gebrén führt ein landschaftlich sehr schöner Weg über den *Eschlerdagh* aus dem Gebiet des Gebrentschai in dasjenige des *Gerenis* (Indus), das heisst, über den Rand des geschlossenen Hochplateaus — hier mit einer Passhöhe von c. 1700 m. — in ein Gebiet, dessen Wasser nach Süden zu auf langem Wege, aber doch wieder offen und ununterbrochen zum Meere ablaufen. Hier legt sich zwischen die Randerhebungen des Hochplateaus und die karischen Ostbegrenzungen erst noch eine reiche Ebene, die *Karajük-*

Owa (etwa 1000 m. hoch), welche ein Hauptzufluss des Gerenis — der Chaus des Livius 38, 14 — von Norden her durchfliesst, während ihm von Süden her aus weitem Thale ein anderer Fluss entgegenkommt, welcher so die südlich nahe Kibyratische Ebene mit dieser oberen verbindet. Ein antiker Name für die Karajük-Owa ist nur durch Vermuthung zu gewinnen[1]); von Orten scheint mir blos die Lage von *Eriza* (Liv. 38, 14, s. Hierokl. 689, 5) hier gesichert zu sein; sehr wenig für eine so grosse und fruchtbare Ebene.

Mit Karien beginnt eine andere Gestaltung des Landes, ein besonderes Stück Kleinasiens, das als zusammengehörig durch bestimmte Begrenzungen an allen Seiten deutlich bezeichnet ist: wie im Norden oberhalb Aeoliens der Temnos mit dem Idagebirge, so rahmt hier unten der Bozdagh diesen Theil Kleinasiens ein, der im Westen an das Meer stösst, während sein binnenländischer, östlicher Abschluss durch die abfallenden Höhen gebildet wird, von welchen die Wasser des Hermos und des Maeander ablaufen.

Dies Gebiet ist ebenso eigenartig in seinem Relief, in dem Parallelismus seiner Gebirgszüge und Flussthäler, wie in seinem vielgegliederten Contour, ein Übergangsland, dessen historische Stellung die erst wieder durch die Natur ermöglichten griechischen Niederlassungen seines Küstensaumes bedingen, das fast überall auch mit dem Innern in nicht schwerer Verbindung steht; nur hier an der karischen Grenze ist es fester verschlossen, gegen das auch sonst isolirte Lykien zu, in dem dann auch eine so abgeschlossene isolirte historische Entwickelung stattfinden konnte und stattgefunden hat.

---

[1]) H. Kiepert auf seiner grossen Karte Kleinasiens von 1844 nennt diese Ebene wohl mit Recht τὸ Κιλλάνιον πεδίον nach Strabo S. 629, der nach der Kaystrianischen, Kilbianischen und Hyrkanischen Ebene aufzählt τὸ Πελτηνὸν ἤδη Φρύγιον καὶ τὸ Κιλλάνιον καὶ τὸ Ταβηνόν, wo die letztere sicher die Ebene um Tabae in Karien ist, das Strabo S. 570 als eine pisidische, Phrygien und Karien benachbarte Stadt nennt und von dem es auch bei Livius heisst (38, 13): *in finibus Pisidarum posita est urbs in ea parte quae vergit ad Pamphylium mare,* wobei freilich schwer zu sagen ist, welche geographische Anschauung der letzteren Bestimmung zu Grunde liegt. — Übrigens gehörte für die Alten das ganze Stück von Karien mit dem Ταβηνὸν πεδίον zum Binnenlande.

Doch bietet auch die östliche Schranke Kariens, der Bozdagh, vier Übergänge, deren Schwierigkeit von Nord nach Süd fortschreitend zunimmt, wie die Höhe des Gebirges.

Der nördlichste führt unmittelbar unterhalb des *Babadagh* (Salbakos und Kadmos) und zwischen diesem und den Nordausläufern des *Bozdagh* breit und eben — wenn auch hier noch die Wasser des Harpasos und Lykos sich trennen — auf die Hochfläche des inneren Karien und vorüber an Herakleia Salbakene (Makuf[1]) nach Tabae (Davas). Diesen Weg hat ohne jeden Zweifel der Consul Manlius eingeschlagen, als er von Tabae in die Kibyratis zog (Liv. 38, 13 f.[2]).

Der zweite Pass führt dort hinüber, wo zwischen die nördlichen Ausläufer des Bozdagh (*Jörendagh*) und seine eigentliche Hauptmasse schon von der Karajükebene aus ein deutlicher Einschnitt sich zeigt. Diese zum Theil beschwerliche Strasse ist Schönborn im Jahre 1842 gezogen (Ritter IX 2, S. 898 ff.) und hat dabei in Kyzyldja durch eine Inschrift die Stelle von Sebastopolis identificirt, in Medet die Stelle eines anderen antiken Ortes gefunden, welcher Apollonias sein könnte, die Hierokles nebst Sebastopolis (689, 2 f.) nach Aphrodisias, Herakleia Salbakene und Tabae nennt.

Den dritten Weg, kaum anderthalb Meilen südlicher, habe ich selber gewählt und werde ihn unten beschreiben; er heisst der *Aladynpass* nach dem Berge, über den er führt.

Der vierte Weg ist der rauheste von allen; er führt zunächst südlich hinab im engen Thale des Gerenistschai bis *Göldjik* (erwähnt von Schönborn bei Ritter IX 2, S. 904) und von dort durch das nahe *Eskere* und die *Eskere-Boghaz* in den unwirthlichen

---

[1]) *Makuf* als Herakleia ἡ πρὸς Σαλβάκῳ gesichert durch Lebas III 1695 (s. Commentar von Waddington). Es lag am Timeles, der auch nahe bei Aphrodisias fliessen muss, vgl. C. I. 2782. So ist der westliche Theil des Babadagh als *Salbakos* zu betrachten, aber ebenso sicher die ganze östliche Hälfte (Chonasdagh) als *Kadmos* wegen Strabo 578: ὑπέρκειται δὲ τῆς πόλεως (Laodikeia am Lykos) ὄρος Κάδμος, ἐξ οὗ καὶ ὁ Λύκος ῥεῖ. — Der Bozdagh scheint noch namenlos bleiben zu müssen.

[2]) Auch Schönborn bei Ritter IX 2, S. 895 und P. v. Tschihatscheff im 20. Ergänzungsheft zu Petermann's Mittheilungen S. 51 (unter dem 2. Juni 1853).

südöstlichen Theil Kariens; links südlich bleibt dabei ein hoher, rauher Berg, der *Sandiras,* welcher dann durch den *Tschitscheklübel* und endlich das niedrigere Küstengebirge fortgesetzt wird, wodurch südlich ein unteres Stück Land, das eigenartige Kaunische Gebiet, von Karien durchaus geschieden und einer eigenen Entwickelung anheimgegeben wird. Auf diesem Wege soll in 15 Stunden von *Eskere* an kein Dorf berührt werden, und es bestätigt sich eine ältere Nachricht, dass nämlich die ganzen rauhen Abhänge der Gebirge im Südosten Kariens keine Winterdörfer, sondern nur Sommerdörfer, *Jaila,* haben. Und so wird erklärlich, dass in der alten Überlieferung auf den ganzen südöstlichen Theil Kariens so wenige Städtenamen entfallen.

Der dritte Weg führt von der etwa 1000 m. hohen Karajük-Ebene aufwärts auf schiefrigem schlüpfrigem Pfade zu einer verfallenen Kirche, einem *Ajasma,* empor, über welchem, 500 m. über der Ebene, eine feste alte Niederlassung, wohl ein Castell, gelegen hat, das in weitem Bogen über das Gerenisthal hinweg bis zum lykischen Rahatdagh und aufwärts zum Chonasdagh blickt. Plumpe Sarkophage, mit Guirlanden und Kreisen roh verziert, stehen an dem steinigen Fussweg, der hinaufführt zu einer regelmässigen Höhe, die von einer dicken, aus unverbundenen kleinen Bruchsteinen gehäuften Mauer umzogen ist und an ihrer östlichen Seite eine grosse und tiefe Höhle aufweist.

Ein zweites Castell, *Assardjik,* zwei bis drei Stunden von diesem, beherrscht die Passhöhe (1600 m.) selber, ward indessen nicht näher untersucht. Beide beweisen, dass auch dieser schwierige, jetzt fast unbekannte und unbetretene Pass im Alterthume benutzt und daher bewacht ward.

Nach Karien steigt der Bozdagh in Terrassen nieder; auf mehrere kleinere folgt hier beim Dorfe *Nikewer,* wo jetzt das Vilajet Aidin beginnt, eine grössere Terrasse, die *Bars-Owa* (d. i. Panther-Ebene, c. 1100 m.), welche von mehreren Dörfern besetzt ist; angeblich erstreckt sie sich, 5 Stunden weit, nur von niedrigen Terrainwellen unterbrochen, bis zum Südende des Bozdagh, zum *Eskere-Boghaz,* von wo auch ein directer, aber sehr schwerer Weg nach Dawas führe; im Süden herrscht der hohe *Sandiras,* dessen unmittelbare Abfälle als ganz unbetretbar geschildert werden.

Über einen nicht hohen Berggürtel, der die Bars-Owa westlich begrenzt, steigt man alsdann in die etwa 100 m. tiefer gelegene

grosse karische Hochebene um Dawas, τὸ Ταβηνὸν πεδίον, welche man am besten versteht, wenn man sie als eine grosse, zwischen Babadagh, Bozdagh und Sandiras eingelegte Stufe betrachtet, die von SO. nach NW. sich senkt und allmählich ebendahin in gesonderte Bergketten sich auflockert. Von dieser laufen dann, natürlich in gleicher Richtung, die Hauptzuflüsse des Maeander, der Harpasos und westlicher der Marsyas in vielen Quellarmen ab, zunächst als Risse tief in dieselbe einschneidend, in ihrem unteren Verlauf dann durch die Gebirgsketten begrenzt und gesondert, welche sich bis zum Thale des Maeander hinaufziehen, wo ihre Stirnseiten die südlichen Begrenzungen dieses Flusses bilden. Da aber diese Ketten zum Theil unter dem Niveau der grossen Ebene liegen, so blickt das Auge vom Eintritt in dieselbe ungehindert in weite Ferne, wo dann drei scheinbar unvermittelt aus der Ebene wachsende Berggruppen den Horizont unterbrechen: der *Körteke-Dagh*, westlich und unterhalb von *Mezewle* zum *Ujüklü-Dagh* streichend, der *Orta Tepe* vor *Mezewle* und drittens in weiterer Ferne noch, WNW., der *Madaran-Dagh*, das Gebirge zwischen Harpasos und Marsyas.

Nach W. und N., zum Theil mit den Flüssen, führen Wege aus diesem Gebiete, aber kein directer südlich in das alte Land der Kannier, das nur auf grossem südwestlichen Umweg erreicht werden kann [1]), wobei Mughla 5—6 Stunden westlich bleibt.

Am schnellsten sinkt die karische „Stufe“ nach Norden zu, wo am westlichen Ende des Babadagh, bei dem heutigen *Geïra*, die alte Aphrodisias in einer Höhe von nur 600 m. gelegen ist. Dort vereinigen sich verschiedene Bäche, deren einer der alte Timeles von Herakleia und Aphrodisias sein muss, zum *Karasu*, dem Morsynos der Alten [2]), welcher als der kürzeste der kari-

---

[1]) Kein directer Weg auch nach Ritter IX 2, 913. — Der Weg von Kaunos nach Mughla beschrieben bei L. Ross: Kleinasien und Deutschland S. 81 ff.; der schwierige von Mughla nach Dawas bei Tschihatscheff a. O. S. 50 unter dem 30. und 31. Mai 1853. Von dem dort genannten Fadilsu führt aber ein directerer Weg südlich über einen Ort *Göldjuk* (d. i. kleiner See), 5—6 Stunden östlich von *Dümbrek* (bei Mughla) nach dem Kjöidjigez-See hinunter.

[2]) Orsinus nach Plin. V 108; Morsynos nach Münzen, vgl. Pinder, Monatsber. d. Berl. Akad. 1857 S. 476, was O. Rayet, *Milet et le golfe Latmique* (*Paris 1877*), S. 8 Anm. 1 nicht hätte übersehen dürfen. — Der Ti-

schen Nebenflüsse des Maeander vom Babadagh abläuft und sich unterhalb Antiochias in den Maeander ergiesst, wo dieser seinen Lauf in dem breiten, fruchtbaren, zum Meere geöffneten Thale beginnt. Das linke Ufer des Morsynos begleitet der nicht bedeutende *Karyndjaly-Dagh* („Ameisenberg"), an welchem ein alter Ort *Beyassynkale* liegen soll, der mit dem rechts fallenden Attuda (Ipsili hissar?) gewiss nicht identisch ist.

Die Hauptruinen von Aphrodisias sind so bekannt, dass ich mich hier mit einigen, wesentlich topographischen Bemerkungen begnügen will, welchen ein kleiner Plan zu Grunde liegt, den ich an Ort und Stelle meist durch Abschreiten auf dem ebenen Terrain hergestellt habe [1]).

Eine unregelmässig vieleckige Ummauerung umschliesst einen weiten ebenen Platz, der etwa anderthalb Kilometer lang und nicht ganz so breit ist. Etwa im Mittelpunkt desselben erhebt sich die kleine Burghöhe, welche die Stadt um einige 20 m. überragt, und in deren östlichem Abhang das Theater gebettet liegt. Die Nordostseite besetzen die ärmlichen Hütten Geïra's, ein verschwindender Punkt in der weiten Umhegung. Abgesehen von drei Säulen südöstlich von der Burg concentrirt sich das Gebliebene besonders im Norden derselben: schon die Menge der Trümmer an geformten und blossen Bausteinen ist hier bewunderungswürdig. Eine Colonnade von ionischen Säulen, deren unteres Drittel nicht cannelirt ist, Trümmerhaufen von Säulen und Gebälk mögen zunächst die Stelle des alten Marktes anzeigen; nördlicher ist die Ruine des Tempels, eines oktastylos peripteros aus dem einheimischen grobkörnigen Marmor, welcher eine schöne, röthlich gelbe Patina annimmt; vierzehn Säulen des Peristyls stehen meist vollständig aufrecht, die übrigen sind durch einen Erdbebenstoss nach Norden zu geworfen; die Verdübelung der Trommeln war durch ein vertieftes Kreuz bewerkstelligt. Östlich vom Tempel deuten Sarkophage auf

---

meles auf einer Münze von Herakleia Salb., und auf einer von Aphrodisias, wozu die Inschrift C. I. 2782, nach welcher eine Wasserleitung vom Timeles nach Aphrodisias geht.

[1]) Ich wusste damals noch nicht, dass in dem seltenen und prachtvollen Werke des Léon de Laborde, *voyage en Orient* (Paris 1838—45), das mir hier nicht zugänglich ist, ein kleiner aber ganz genügender Plan von Aphrodisias sich befindet (Asie Mineure pl. LIII, no. 104).

eine Nekropole in der Stadt; nördlich weiter hinauf liegt das schon in die Mauern selber gezogene Stadium, das an beiden Seiten abgerundet ist.

Die Mauern der Stadt sind bekanntlich im vierten christlichen Jahrhundert gründlich ausgebessert oder vielmehr neu errichtet worden. Nur wenige Stellen im Norden, besonders aber das Südostthor, sind für älter zu halten. Wie in Athen die sogenannte Valerianische Mauer, wie in Olympia die Befestigung, die sich an den Zeustempel lehnt, so haben hier die Mauern zum grossen Theil die Materialien der damals noch vorhandenen antiken Baulichkeiten verschlungen; und ihre Aussen- und Innenseite, d. h. die Schalen, bestehen bei einer stellenweise noch beträchtlichen Höhe aus feinen Marmorquadern, zwischen welchen nach dem Muster der antiken Zeit kleineres Füllwerk sich befindet. Aber trotz des so verschiedenartigen Materials ist dennoch möglichst ein System bewahrt, bei welchem Lagen hochkantig gestellter Quadern mit langgelegten abwechseln; und dies hindert wiederum nicht, dass auch Stücke mit Kunstformen, Capitele und Postamente, Reliefs und Inschriftsteine verbaut sind, welche indessen in einer für die Byzantiner charakteristischen Weise mit einer gewissen Symmetrie verwerthet sind: hier und da schliesst wohl ein Gesimse oben die Mauer ab. Die südliche Mauer ist in dieser Beziehung besonders mannigfaltig.

Viel ist hier gefunden worden, vieles auch bei nur beschränkter Forschung noch zu finden; eine gründliche Durchsuchung gerade hier nöthiger als an manchen anderen Punkten, wo eben die Fülle des Materials auch zu einem masslosen Gebrauch einladet, und fast täglich einer oder der andere Stein zum türkischen Grabdenkmal umgearbeitet oder sonst zerschlagen und verbraucht wird.

Aphrodisias hat erst in späterer römischer Zeit, aus der leider auch alle seine sichtbaren Reste stammen, zu Karien gehört, als die Gebiete δυσδιάκριτα geworden waren, διὰ τὸ τοὺς Ῥωμαίους μὴ κατὰ φῦλα διελεῖν αὐτούς (Strabo S. 629): denn ursprünglich gehörte diese Stadt, unter dem alten Namen Νινόη, zum binnenländischen Kleinasien, wie die ganze innere karische Terrasse und ward mit Lydien und der anstossenden Kabalia zur zweiten persischen Satrapie gerechnet, wie Kiepert mit grossem Recht aus Herod. III 90 gefolgert hat (Lehrbuch § 115 S. 120). Wenn auch nichts über die Ausdehnung dieses Kariens überliefert ist, so hat doch

die Natur dasselbe deutlich bestimmt und gesondert: es reicht von den Südbegrenzungen des Maeander bis zu den Bergschranken über dem kaunischen Lande und vom Bozdagh bis zu den Bergen über dem östlichen Marsyas, ein rauhes Gebiet von ungünstiger Bodenplastik, an welchem nicht einmal die äusseren Säume über den beiden Flüssen mit Orten irgend welcher Bedeutung besetzt sind, während jenseits des Maeander mit Nysa, jenseits des Marsyas mit Stratonikeia und Lagina gleich eine Reihe geschichtlich bemerkenswerther Orte beginnt, die Zeugen einer anderen Vergangenheit und Entwickelung. So haben hier Natur und Geschichte gleichmässig dieselbe Physiognomie dem Lande aufgeprägt, oder besser, die Geschichte lässt nur die natürlichen Züge schärfer und bestimmter hervortreten, und das hat in der ganzen alten Welt überhaupt in einem ungleich höheren Grade, in weit reinerer Weise statt gefunden, und ist in Folge dessen auch weit klarer zu erkennen, als das bei den complicirteren Entwickelungsbedingungen von Orten moderner Zeit möglich ist.

Das andere, das geschichtlich merkwürdige Karien ist durch eine Quertour erreicht worden, welche von Geïra in südwestlicher Richtung bis Stratonikeia ausgeführt wurde und dabei frühere Routen von Schönborn und Kiepert in erwünschter Weise durchschnitt und ergänzte.

Dieser südwestliche Weg durchkreuzt zunächst noch zwischen den Gebieten des *Karasu* und *Aktschai* (Morsynos und Harpasos) ein Saumstück der karischen Hochebene in der etwa 900 m. hohen *Narly-Owa* („Granaten-Ebene") mit einigen antiken Resten, welche weiter nördlich in den schon erwähnten niedrigen Karyndjaly-Dagh übergeht. Fast 600 m. tief ist jenseits dieses Plateaustückes das Bett des *Jenidere-su,* Hauptzuflusses des *Aktschai,* eingerissen. Ein Körtekekale ward dort in Kemer genannt. Von seinem linken Ufer an tritt die karische Hochstufe nicht mehr so weit nach Nordwesten vor, — wie sie überhaupt westlich und südwestlich von Dawas schon nicht mehr entschieden als Ebene zu bezeichnen ist —: schon ist der Übergang in die Bergzüge erfolgt, welche, die Flussgebiete trennend und mehr gliedernd, zum Maeander hinaufziehen, und die mein Weg an der Stelle (bei nur 1150 m.) überschritten hat, wo sie den Jenidere vom rechten östlichen Hauptzufluss des Marsyas trennen. Dieser letztere entsteht aus zwei Hauptflüssen, von welchen der eben genannte weit hinauf bis auf

das Hochplateau des Dawas greift, wo Tabae nach Steph. Byz. für eine Gründung des Marsyas galt; der andere kommt von Süden, von *Mughla* her (Tarmia? L. Ross, Hellenica S. 67); beide müssen sich in einem Thale vereinigen, das die Bergfüsse des *Madaran, Gökbel* und *Schaban* bilden.

Am rechten Fluss hat H. Kiepert 1870 die Ruinen einer alten Stadt bei *Mesewle* gefunden, für die man indessen um einen antiken Namen verlegen ist.

Das geschichtliche Leben, bedeutende Städte beginnen erst am linken Zufluss des Marsyas und zwar an seinem linken Ufer, während sein rechtes noch die westliche Begrenzung des inneren, nicht entwickelungsfähigen Karien bildet.

Hier ist nicht unmittelbar am Fluss, sondern an Nebenbächen eine absteigende Folge kleinerer und grösserer Ebenen, die durch ebenso viele ansehnliche Orte bezeichnet sind. Die jetzige Ebene von *Achyr-Köi*, über welcher Stratonikeia liegt, mit 440 m., die Ebene von Lagina mit 376 und dann die grösseste, reichste mit 220 m. unterhalb von Alabanda, — sprichwörtlich daher εὐτυχεστάτη Καρίας, — wo in den zusammengeflossenen Marsyas der *Karpuzlytschai* mündet[1]).

Diese drei Städte bezeichnen freilich nur den einen östlichen Rand eines zusammengehörigen Complexes, welchen im Norden der Karpuzlytschai — mit den Städten Amyzon und Alinda — umklammert und begrenzt, aus dessen Thal ein uralter Weg, die ὑπέρθεσις bei Strabo S. 659, über das heilige Labranda nach Mylasa führt, und so die Westseite des Gebietes bestimmt; die südliche Grenze bezeichnet der ebenfalls zum Theil im Thal des Mylasaflusses, *Sarytschai*, ziehende Weg nach Stratonikeia[2]).

---

[1]) Dieser Karpuzlytschai mag Καλλιρρόη geheissen haben, denn diese war nach Steph. Byz. eine Tochter des Mäander, und von ihrem Sohne sollte die Stadt Alabanda ihren Namen haben.

[2]) Der Weg von Alabanda über Labranda nach Mylasa beschrieben von Fellows, *Lycia* S. 58 ff.; P. v. Tschihatscheff a. O. S. 50 unter dem 22. und 23. Mai 1853; der Weg von Mylasa bis Labranda auch bei Newton, *discoveries* II S. 612 ff. — Der sechsstündige Weg von Mylasa nach Stratonikeia bei L. Ross, Kleinasien und Deutschland, S. 108 f.; P. v. Tschihatscheff S. 22 unter dem 28. November 1848; Newton, *discoveries* II S. 620 f.

Dies ovale, umgehbare, an allen Seiten bevölkerte Gebirgsstück ist als der Hauptsitz des karischen Bundes zu betrachten: hier waren seine Heiligthümer, bei Stratonikeia, in Mylasa, Labranda, hier in dem für aussen und innen so wohl gelegenen Mylasa die Wiege seiner Fürsten, und nicht nur der Familie des Hekatomnos, sondern, wenn nicht Alles täuscht, damit auch die des Lygdamishauses. Westlich von diesem Complexe gehörte dann noch zu dem geschichtlichen Karien ein Stück am Meere, dem früheren Lebenselement der Karer und auch in späterer Zeit Grund und Bedingung ihres Wachsthums (Halikarnassos).

Die Karer waren noch bis zur Zeit des Maussolos keine Stadtbewohner; ihr Bund, das Χρυσαορικὸν σύστημα, war ein System von κῶμαι, die erst in der Diadochenzeit zum Theil zu Städten wurden, wobei das freilich zu Stratonikeia gehörige Lagina noch spät eine ἱερὰ κώμη geblieben zu sein scheint. Und dieser Komenhaftigkeit, um sie so zu nennen, entspricht die offene Lage der Orte auch dann noch, als sie schon zu Städten geworden und frühere κῶμαι verschlungen hatten: wie Stratonikeia die frühere Idrias und Bargylia den Ort Kindya.

Stratonikeia liegt, von der Ebene aus nicht sichtbar, am Abfalle eines NO. sich erstreckenden Bergzuges auf einer bedeutenden Terrainwelle, welche südlich und nördlich Schluchten begrenzen, und die selber als ein von fein geformten Hügeln umschlossenes Plateau sich gliedert, eine bequeme, nicht der älteren Zeit entsprechende Lage. Die mannigfachen und bedeutenden Reste — vor allem das Theater und das Buleuterion mit dem edictum Diocletiani — bestätigen die Aussage des Strabo (S. 660) von den κατασκευαῖς πολυτελέσιν. Das Material ist auch hier ein feiner grosskörniger Marmor.

Über Lagina hat Newton (*discov.* S. 554—72 und Taf. 77 ff.) ausführlich gehandelt; es ist nur zu sagen, dass die Zerstörung der merkwürdigen Reste des Hekatetempels fortschreitet, und zu wünschen, dass der günstig gelegene Ort noch einmal das Ziel gründlicher Erforschung werde.

Das letzte Stück meines Weges im Marsyasthale über Alabanda bis Aidin ist bekannt genug; Aidin (Tralles) selber, sowie das untere Maeanderthal von dort an ist inzwischen Gegenstand einer ausführlichen Monographie von O. Rayet geworden, welche zu manchen, auch principiellen Bedenken Anlass giebt und auf

die an einem anderen Orte einzugehen ist. Auch die kleineren Touren, welche meiner Reise folgten, nach Pergamum, Aeolien, Lesbos, Ionien, Lydien und Troas mögen hier zum Schluss eben nur genannt sein; es wird sich Gelegenheit finden, auch auf diese zurückzukommen.

Ich füge hier noch mit freundlicher Erlaubniss des Verfassers, Hrn. J. Friedlaender, folgende Bemerkungen hinzu:

Unter den von Hrn. Dr. Hirschfeld mitgebrachten und im Jahre 1875 dem Königl. Münzcabinet zugewiesenen Münzen zeichnen sich folgende aus:

1) Ein schönes alterthümliches Tetradrachmon von Rhodus. AR 24 Millim. Der Kopf des Helios (ohne Strahlen) von vorn, etwas rechtshin gewendet. ℞ Rose mit zwei symmetrischen Knospen zu ihren Seiten, über ihr ΡΟΔΙΟΝ, das Ganze im vertieften Quadrat. 16,87 Grm. Solche alterthümliche Tetradrachmen sind selten; der Kopf ist hier von grossartigem Styl, wenn auch gleich allen rhodischen Köpfen etwas roh. Die Symmetrie der Kehrseite deutet auch auf hohes Alter. Dies Tetradrachmon ist auf Rhodus selbst gekauft; ebenso die folgende auch alterthümliche Münze.

2) Rhodus. AR 12 Millim. Helioskopf von vorn, etwas rechtshin gewendet, von zahlreichen kleinen Strahlen umgeben. ℞ Weiblicher Kopf im Profil, rechtshin, das Haar in einer Haube, auf welche zwei Sterne gestickt sind, umher $\begin{smallmatrix} \text{I} & \text{⊿} \\ \text{P} & \text{O} \end{smallmatrix}$, das Ganze im vertieften Quadrat; 1,95 Grm. Ein weiblicher Kopf kommt auch auf kleinen Goldmünzen von Rhodus vor, doch mit einem strahlenbekränzten Diadem; etwa Aphrodite oder die Rhodos, welche Tochter des Poseidon und der Halia, oder des Helios und der Aphrodite genannt wird.

Vielleicht ist diese Münze die älteste von Rhodus; dieses vertiefte Quadrat mit den Buchstaben in den Ecken ist sehr alter-

thümlich, andere rhodische Münzen haben es nicht; als Muster scheinen die Münzen von Knidos gedient zu haben.

3) Stratonicea. AR 14 Millim. Lorbeerbekränzter Kopf des Zeus rechtshin. ℞ Adler rechtshin, über ihm ΙΑΣΩΝ, zu Seiten des Adlers ΣΤ, unten vor ihm als Beizeichen ein Löwenköpfchen mit dem Halse rechtshin. Das Ganze im vertieften Quadrat. 1,28 Grm.

4) Eine Hekta mit dem Vordertheil des geflügelten Löwen und der sitzenden Sphinx im quadratischen Rahmen.

Unter den Bronzemünzen ist die interessanteste:

5) Adada, Tranquillina. Æ 23 Millim. CABINIA TPANKVΛΛΙ.... Kopf der Kaiserin, rechtshin. ℞ $\begin{matrix} \text{A} & \Delta\text{A} \\ \Delta\text{E} & \text{ΩN} \end{matrix}$. Ein Bauwerk, etwa ein Idolstein mit einem breiten Altar davor, oben mit einem Halbmond verziert. Auf dem unteren breiten Theil liegt ein Gegenstand, welcher einem Schlauche, dessen Hals mehrfach gewunden ist, noch am ähnlichsten sieht. Auf einer anderen Münze, die unten erwähnt wird, ist ein Stein-Idol dargestellt, aber dort in der gewohnten kegelartigen und oben abgerundeten Form. Auffallend ist an dem dargestellten Bauwerk die Richtigkeit der Perspective, die Verkürzung.

Die Stadt lag nördlich von Olbasa, nordwestlich von Selge. Ptolemäus nennt sie Ἄδαδα, und dem entspricht das ΑΔΑΔΕΩΝ der Münzen; Strabo[1]) führt sie nach Artemidorus unter dem Namen Ἀδαδάτη an; eine Münze des Gallienus hat ΑΔΑΔΑΤΩΝ.

Wir haben nur so wenige Münzen von ihr, dass sie leicht aufgezählt sind.

Eine autonome hat die Nike, ein Tropäum bekränzend, und (von oben nach unten) ΑΔΑΔΕ. Sestini[2]) glaubte, dies sei eine falsche Lesung, es stehe ΤΑΡΑΝ; diese Vermuthung — scharfsinnig

---

[1]) S. 570.

[2]) Lett. cont. VI 73 und ihm folgend Mionnet S. VII 86 1.

genug, denn es giebt ähnliche Münzen von Tarent — ist falsch, zwei Exemplare des Münzcabinets haben deutlich ΑΔΑΔΕ.

Zwei andere Münzen, mit einem Pferde [1]) und mit einem Reiter [2]), bedürfen wohl der Bestätigung.

Die Reihe der Kaisermünzen beginnt mit L. Verus [3]). Eine unedirte von Septimius Severus befindet sich im Münzcabinet. Æ 35 Millim. ΑVΤΟ Κ Λ CΕ.....ΤΗΡΟΝ ΠΕΡΤ. Lorbeerbekränzter Kopf des Kaisers rechtshin. ℞ ΑΔΑΔΕΩΝ, Stein-Idol wie auf den Münzen von Perga, zwischen Stern und Halbmond, im zweisäuligen Tempel. Eine Münze des Caracalla befand sich in Huber's Sammlung [4]). Eckhel erwähnt eine des Valerian, Haym eine des Valerian und Gallienus [5]), und im Numismatic Chronicle X S. 92 wird deren Beschreibung bestätigt. Den Schluss bildet die schon erwähnte des Gallienus mit dem Namen ΑΔΑΔΑ-ΤΩΝ [6]).

Gleich der Münze von Adada ist auch wohl die folgende unedirt, wenn auch verwandte in der langen Reihe der Kaisermünzen von Side vorkommen.

6) Side, Sallustia Barbia Orbiana. Æ 22 Millim. ΓΝ CЄ CΑΛ ΒΑ.....ΒΙΑΝΗ CЄ. Kopf der Kaiserin rechtshin. ℞ CΙ-ΔΗΤΩΝ. Pallas stehend, mit der Rechten ein Loos in die vor ihr stehende Urne werfend, im linken Arm den Palmzweig. Die Vorstellung bezieht sich auf die in Side gefeierten Spiele; eine andere Münze hat CΙΔΗΤΩΝ ΔЄΛΦΩΝ ΟΜΟΝΟΙΑ. Pallas ist die Schutzgöttin von Side und erscheint häufig auf den Münzen.

Erwähnung verdient durch ihre ungewöhnliche Schönheit eine bekannte Münze von Aphrodisias; auf der Vorderseite der Kopf der ΙЄΡΑ ΒΟΥΛΗ mit dem Gewande über dem Hinterkopf, und auf der Kehrseite der Todesgenius in der bekannten Stellung, umher ΑΦΡΟΔЄΙCΙЄΩΝ.

7) Sillyum. Æ 19 Millim. Bärtiger behelmter Kopf des Ares rechtshin. ℞ ΣΙΛΥΕΩΝ in zwei geraden Zeilen von oben

---

[1]) Mionnet S. VII 87 2 nach Sestini.

[2]) Catalog Welzl Nr. 6156.

[3]) Mionnet a. a. O. 3.

[4]) Berliner Blätter für Münzkunde II S. 183.

[5]) Tesoro Britannico II Tafel 24 6 der Original-Ausgabe von 1719.

[6]) Mionnet a. a. O. 4.

nach unten. Ein nackter Mann linkshin, vom linken Arm hängt ein Gewand herab, die Rechte erhebt er. Eine kleine Münze der Königlichen Sammlung hat die nämlichen Typen, aber CIΛΛVЄΩN mit doppeltem λ, gleich sämmtlichen Münzen, während die Schriftsteller die Stadt Σύλλιον oder Σύλειον nennen; υ und ι wechseln also ihre Stelle wie im Namen Mytilene.

8) Sillyum, Antoninus Pius. Æ 18 Millim. ...ANTΩ-NIN.. Lorbeerbekränzter Kopf des Kaisers rechtshin. ℞ CIΛΛ..... Apollo Palatinus rechtshin schreitend. Unedirt, wie ich glaube.

9) Dass die kleinen Münzen mit der Aufschrift KPH wirklich Cremna gehören, wird dadurch bestätigt, dass eine derselben an diesem Orte gekauft worden ist. Æ 12 Millim. Hermeskopf rechtshin, mit dem Petasus. ℞ Caduceus, neben dem Stiel KPH, im Felde B.

1875. J. Friedlaender.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Monumenta Germaniae Historica. — Auctorum antiquissimorum Tom. II. III. P. 1. Berolini 1879. 4. Überreicht von Hrn. Mommsen.

Leopoldina. Heft XV. N. 3. 4. Halle 1879. 4.

Zeitschrift des K. Preussischen Statistischen Büreaus. Jahrg. XVIII. 1878. Heft 3. 4. Berlin 1878. 4.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XII. N. 4. Berlin 1879. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archaeologischen Institutes in Athen. Jahrg. III. Heft 4. Athen 1878. 8.

C. Bruhns, *Monatliche Berichte über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen angestellt an den K. Sächs. Stationen im Jahre 1877.* Leipzig 1878. 4.

Fr. Dieterici, *Die Philosophie der Araber im X. Jahrhundert n. Chr.* Theil 1. 2. Leipzig 1876. 1879. 8. Vom Verf.

—, *Die Theologie des Aristoteles.* ib. 1877. 8. Desgl.

Jahrbuch des naturhistorischen Landes-Museums von Kärnten. Heft 13. Klagenfurt 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Bericht über das naturhistorische Landesmuseum 1877. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 3. London 1879. 8.

The Madras Journal of Literature and Science for the year 1878. Edit. by G. Oppert. Madras 1879. 8.

Annales des Ponts et Chaussées. Série V. Année IX. Cah. 2. 1879, Février. Paris. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Janvier 1879. ib. 1879. 8.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. VII. N. 2. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. Sér. VI. T. XI. Sér. VII. T. II. T. III. N. 1. 2. ib. 1877—1879. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 10. ib. 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 37. ib. eod. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. 1878—79. Serie 3. *Transunti.* Vol. III. Fasc. 3. Roma 1879. 4.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXII (1879). Sess. III. 8.

Cataloghi dei Codici Orientali di alcune Biblioteche d'Italia. Fasc. 1. Firenze 1878. 8. Mit Begleitschreiben des vorg. K. Ministeriums.

F. G. C. Siragusa, *L'Anestesia nel Regno vegetale.* Palermo 1879. 8.

La Lancette Belge. Année 3. N. 6. Bruxelles 1879. 8.

The American Journal of Science and Arts. Vol. XVII. N. 99. March 1879. New Haven 1879. 8.

American Journal of Mathematics pure and applied. Vol. I. Number 4. Baltimore 1878. 4.

Am 25. März starb in Greifswald das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. Georg Friedrich Schömann.

27. März. Öffentliche Sitzung zur Nachfeier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs.

Die Sitzung wurde von dem vorsitzenden Secretar mit einer Festrede eröffnet. Alsdann trug Hr. Curtius den Bericht über die wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie vor.

---

31. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Reichert las über die Anatomie von *Noctiluca miliaris.*

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00

Inhalt.

Seite

KRONECKER, Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen . . . . . 205—229

PFEFFER, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. Schiff Gazelle und von Hrn. Dr. F. Jagor auf seiner Reise nach den Philippinen in den Jahren 1857—1861 gesammelten Pteropoden . . . . . 230—247

RAMMELSBERG, Über die Zusammensetzung der Lithionglimmer. Zweite Abhandlung. . . . . 248—252

—, Über das Verhalten fluorhaltiger Mineralien in hoher Temperatur, insbesondere der Topase und Glimmer. 253—263

F. B. HAGEN, Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen *Occiput* und die abnormen Bildungen des *Os occipitis* . . . . . 264—272

PETERS, Über die Amphisbaenen und eine zu denselben gehörige neue Art (*Lepidosternon Wuchereri*) . . . 273—277

WIETLISBACH, Über die Anwendung des Telephons zu elektrischen und galvanischen Messungen . . . . 278—283

SCHRADER, Über einen altbabylonischen Königscylinder des Königl. Museums und einige andere Cylinder und Gemmen . . . . . 288—298

G. HIRSCHFELD, Vorläufiger Bericht über eine Reise im südwestlichen Kleinasien (dritte Mittheilung) . . . 299—333

FRIEDLAENDER, Bemerkungen hierzu . . . . . 333—336

Gesammtsitzung am 6. März 273

„ „ 13. März 285

„ „ 20. März 299

Öffentliche Sitzung am 27. März zur Nachfeier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs . . 338

Sitzung der physik.-math. Klasse am 3. März . . . 205

„ „ „ „ „ 31. März . . . 338

Sitzung der philos.-histor. Klasse am 17. März . . . 288

Anzeige der Wahl von Correspondenten 285

Todesanzeige 337

Eingegangene Bücher 284. 285. 336

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1879.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

3. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Websky las folgende Abhandlung:

Über Krystall-Berechnung im triklinischen System.

In der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 17. Jan. 1876 habe ich für die Relation der Normalenbögen zwischen den Krystallflächen einer Zone und deren Symbolen eine Reihe Formeln, (1) — (17), aufgestellt, auf welche ich hier Bezug nehme.

Es lässt sich mit Hülfe derselben der Zahlenaufwand, den die Berechnung der triklinischen Krystalle erfordert, weiter reduciren, als dies eine andere hierfür in Vorschlag gebrachte Methode bewirkt. Der in Anspruch genommene Vortheil wird dadurch erreicht, dass die Rechnung ausschliesslich zonenweise geführt wird, also in Wegen, deren sich die empirische Praxis nothwendig, die morphologische Darstellung mit Vortheil bedient, wie dies Ernst Weiss in seiner Entwicklung des Quarz-Systemes (Abhandl. der naturforsch. Ges. in Halle; V. 2. 1860) für hexagonale Axen durchgeführt hat.

Die Aufgaben der Krystall-Berechnung zerfallen in drei Gruppen:

I. Berechnung der Normalenbögen aus gegebenen Elementen und Symbolen.

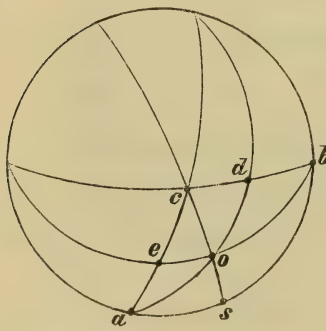
II. Berechnung der Symbole aus gegebenen Elementen, gemessenen Normalenbögen und Consequenzen des singulären Zonenverbandes.

III. Berechnung der Elemente aus gemessenen Normalenbögen, zwischen theils unabhängig, theils limitirt symbolisirten Flächen.

I. Behufs Berechnung der Normalenbögen aus gegebenen Elementen und Symbolen werden als allgemeine Vorbereitung fünf Zonengleichungen und zwar drei derselben direct aus den Elementen abgeleitet; von diesen fünf Zonengleichungen dienen immer drei dazu die Gleichung für eine beliebige Zone zu finden.

Sei in der stereographischen Kugel-Projection — Fig. 1 —

Fig. 1.



a das Flächenort für $a = a : \infty b : \infty c$,
b desgl. $b = \infty a : b : \infty c$,
c desgl. $c = \infty a : \infty b : c$,
d desgl. $d = \infty a : b : c$,
e desgl. $e = a : \infty b : c$,
s desgl. $s = a : b : \infty c$,
o desgl. $o = a : b : c$,

bezogen auf die Axen OA, OB, OC und deren Einheitswerthe a, b, c, so ausgedrückt, dass $a : b : 1$; die Axenwinkel α, β, γ und Axenebnenwinkel A, B, C seien für den positiven Octanten: Vorn-rechts-oben gegeben, so dass

$$\text{Bogen} \quad ac + B = bc + A = ab + C = 180^\circ$$

und

$$\text{Winkel} \quad cab + \alpha = cba + \beta = acb + \gamma = 180^\circ$$

ist.

Um die Zonengleichung $[aec]$ für die durch a und c gehende Hexaïd-Zone zu entwickeln, setzt man in die für die Winkelrechnung ab Säulenfläche — hier a — geltende Gleichung (9):

$$\frac{\cot\eta_1 - \cot\eta_2}{\cot\eta_1 - \cot\eta_3} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 - \mu_3}$$

ein

$$\eta_1 = ae \ , \ \eta_2 = ac = 180° - B$$

$$\mu_1 = 1 \ , \ \mu_2 = 0 \ ,$$

so dass

$$\frac{\cot ae + \cot B}{\cot ae - \cot\eta_3} = \frac{1}{1 - \mu_3}$$

oder

$$\mu_3(\cot ae + \cot B) - \cot B = \cot\eta_3$$

erhalten wird, wo μ_3 sich auf das Symbol irgend einer Fläche $e_3 = \frac{a}{\mu_3} : \infty\, b : c$ bezieht und η_3 der Bogen ae_3 ist.

Um $\cot ae$ abzuleiten, construire man ein Prisma aus den Axenebnen BOC, AOB und der Ebne der Fläche $e = a : \infty\, b : c$, letztere gelegt durch den Punct der Axe OC, welcher vom Mittelpuncte O um die Entfornung $= 1$ entfernt ist; durch O lege man einerseits die Axenebne AOC und eine Ebne senkrecht auf die Axe OB; alsdann schliessen die Intersectionen der letzteren Ebne mit der Axenebne BOC und der Ebne von e den Normalenbogen ae ein, so dass

$$\operatorname{tg} ae = \frac{a \sin\gamma \sin B}{\sin\alpha - a \sin\gamma \cos B}$$

oder

$$\cot ae = \frac{\sin\alpha}{a \sin\gamma \sin B} - \cot B$$

wird; diesen Werth in die Zonengleichung eingesetzt, ergiebt

$$\cot\eta_3 = \mu_3 \frac{\sin\alpha}{a \sin\gamma \sin B} - \cot B \ ; \ \ldots\ldots \ [aec]$$

wenn $D = \frac{\sin\alpha}{a \sin\gamma \sin B}$, $E = -\cot B$ gesetzt wird, hat man auch

$\cot\eta_3 = \mu_3 D + E$, $\frac{\cot\eta_3 - E}{D} = \mu_3$.

Analog findet man

$$\cot\eta_3 = \nu_3 \frac{\sin\beta}{b \sin\gamma \sin A} - \cot A \ , \ \ldots\ldots \ [bdc]$$

wo ν_3 sich auf das Symbol einer Fläche $d_3 = \infty a : \frac{b}{\nu_3} : c$ bezieht und η_3 der Bogen bd_3 ist.

Für die Säulenzone wird

$$\operatorname{tg} as = \frac{a \sin\beta \sin C}{b \sin\alpha - a \sin\beta \cos C}$$

oder

$$\cot as = \frac{b \sin\alpha}{a \sin\beta \sin C} - \cot C,$$

und eingesetzt in die Gleichung (16):

$$\frac{\mu_3}{\nu_3} = \frac{\cot\eta_2 - \cot\eta_3}{\cot\eta_2 - \cot\eta_1},$$

wo $\frac{\mu_3}{\nu_3}$ sich auf das Symbol einer Fläche $s_3 = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : \infty c$ bezieht, η_1 den Bogen as, $\eta_2 = 180° - C$ und η_3 den Bogen as_3 bedeutet, ergiebt sich

$$\frac{\mu_3}{\nu_3} = \frac{-\cot C - \cot\eta_3}{-\cot C - \dfrac{b \sin\alpha}{a \sin\beta \sin C} + \cot C}$$

oder

$$\cot\eta_3 = \frac{\mu_3}{\nu_3} \cdot \frac{b \sin\alpha}{a \sin\beta \sin C} - \cot C \quad \ldots\ldots [asb]$$

Zu den Vorbereitungen bedarf man noch zwei der Zonen $[aod]$, $[soc]$, $[boe]$, und zwar sollen die beiden erstgenannten hier berücksichtigt werden.

Setzt man für die Zonengleichung $[soc]$ in dem Ausdruck (9):

$$\frac{\cot\eta_1 - \cot\eta_2}{\cot\eta_1 - \cot\eta_3} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 - \mu_3} = \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 - \nu_3}$$

$$\eta_1 = so \ , \ \eta_2 = sc,$$

so wird

$$\mu_1 = 1 \ , \ \mu_2 = 0$$

oder auch

$$\nu_1 = 1 \ , \ \nu_2 = 0$$

und

$$\frac{\cot so - \cot sc}{\cot so - \cot \eta_3} = \frac{1}{1 - \mu_3} = \frac{1}{1 - \nu_3}$$

oder

$$\cot \eta_3 = \mu_3(\cot so - \cot sc) + \cot sc \quad . \quad . \quad . \quad . \quad [soc]$$

wo $\mu_3 = \nu_3$ sich auf das Symbol einer Octaïdfläche $o_3 = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\mu_3} : c$ bezieht und $\eta_3 = so_3$ ist.

Setzen wir ferner für die Zone $[aod]$ analog

$\eta_1 = ao$, $\eta_2 = ad$, so wird $\mu_1 = 1$, $\mu_2 = 0$ und

$$\frac{\cot ao - \cot ad}{\cot ao - \cot \eta_4} = \frac{1}{1 - \mu_4}$$

oder

$$\cot \eta_4 = \mu_4(\cot ao - \cot ad) + \cot ad, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad [aod]$$

wo sich μ_4 auf das Symbol einer Fläche $o_4 = \frac{a}{\mu_4} : b : c$ bezieht und η_4 der Bogen ao_4 ist.

Der Bogen sc und der Winkel csa werden im Dreieck acs aus $ac = 180° - B$, $cas = 180° - \alpha$ und as,

der Bogen ad und der Winkel dab dagegen im Dreieck adb aus $ab = 180° - C$, $cba = 180° - \beta$ und bd gefunden; für bd gilt nämlich nach $[bdc]$, da hier $\nu_3 = 1$ ist

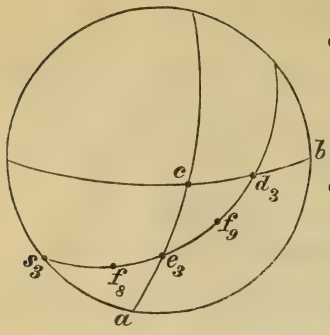
$$\cot bd = \frac{\sin \beta}{b \sin \gamma \sin A} - \cot A.$$

Im Dreieck aos sind jetzt bekannt as, $oas = dab$, csa; daraus folgen die Bögen ao und so.

Alle anderen Zonen zerfallen in solche, zu denen eine Hexaïdfläche gehört, und in solche, zu denen keine Hexaïdfläche gehört.

Wenn in der von irgend zwei Flächen $f_8 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$, $f_9 = \frac{a}{\mu_9} : \frac{b}{\nu_9} : c$ bestimmten Zone keine Hexaïdfläche belegen ist, so finden sich in ihr — Fig. 2 —

Fig. 2.



eine Säulenfläche $s_3 = \frac{a}{m} : -\frac{b}{n} : \infty c$

resp. $\bar{s}_3 = -\frac{a}{m} : \frac{b}{n} : \infty c$

eine Dodecaïdfläche $e_3 = \frac{a}{m} : \infty b : c$

und $d_3 = \infty a : \frac{b}{n} : c,$

wo

$$m = \frac{\nu_9\mu_8 - \nu_8\mu_9}{\nu_9 - \nu_8}, \quad n = \frac{\nu_9\mu_8 - \nu_8\mu_9}{\mu_8 - \mu_9}$$

bedeutet.

Für diese Zone gilt, bei Rechnung der Winkel ab s_3

$$\frac{\cot\nu_1 - \cot\eta_2}{\cot\eta_1 - \cot\nu_3} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 - \mu_3} = \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 - \nu_3}$$

und zwar, wenn man $\eta_1 = s_3e_3$, $\eta_2 = s_3d_3$ und demgemäss

$$\mu_1 = m \ , \ \mu_2 = 0 \ , \ \nu_1 = 0 \ , \ \nu_2 = n$$

setzt,

$$\frac{\cot s_3e_3 - \cot s_3d_3}{\cot s_3e_3 - \cot\eta_3} = \frac{m}{m - \mu_3} = \frac{-n}{-\nu_3} \quad \text{oder} \quad \frac{n}{\nu_3}$$

wo μ_3 , ν_3 sich auf das Symbol einer Fläche der Zone $[s_3e_3d_3]$ $f_3 = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c$ bezieht, welche der Bedingung

$$\frac{\mu_8 - \mu_9}{\mu_8 - \mu_3} = \frac{\nu_8 - \nu_9}{\nu_8 - \nu_3}$$

entspricht, und wo ν_3 den Bogen s_3f_3 bedeutet.

Verfolgt man die Rechnung nach dem Werthe $= \frac{n}{\nu_3}$ — (bei anderer Lage der Zone erhält der Ausdruck der anderen Axenrichtung die Form $\frac{m}{\mu_3}$) — so wird

$$\cot\nu_3 = \cot s_3e_3 - \nu_3\frac{\cot s_3e_3 - \cot s_3d_3}{n}.$$

Gefunden wird der Bogen s_3e_3 und der Winkel e_3s_3a im Dreieck as_3e_3, worin — mut. mut. —

$as_3 = 180° - a\bar{s}_3$ aus $[asb]$

ae_3 aus $[aec]$ und $s_3ae = \alpha$

bekannt sind und Bogen s_3d_3 im Dreieck s_3d_3b, worin

$s_3b = s_3a + ab$, bd_3 aus $[bdc]$ und

$d_3s_3a = e_3s_3a$.

Setzt man in die Gleichung $[s_3e_3d_3]$ für ν_3 successive ν_8 und ν_9 ein, so findet man in ν_3 successive den Bogen s_3f_8 und s_3f_9, und sodann als Differenz den Bogen f_8f_9.

Wenn anderseits in der von den Flächen $f_8 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$ und $f_9 = \frac{a}{\mu_9} : \frac{b}{\nu_9} : c$ bestimmten Zone eine Hexaïd-Fläche belegen ist, so befindet sich ausser dieser nur noch eine Dodecaïdfläche; zur Bildung der Zonengleichung muss dann ausser einer Gleichung der Gruppe $[aec]$, $[bdc]$, $[asb]$ noch eine der beiden Gleichungen $[soc]$, $[aod]$ herbeigezogen werden.

Der berührte Fall tritt ein, wenn

$$\mu_8 = \mu_9 \quad \text{oder} \quad \nu_8 = \nu_9 \quad \text{oder} \quad \frac{\mu_8}{\nu_8} = \frac{\mu_9}{\nu_9}$$

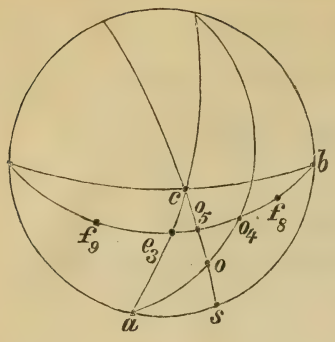
ausfällt, indem alsdann die Zonenpuncts-Coordinaten

$$\frac{a}{m} = \frac{\nu_9 - \nu_8}{\nu_9\mu_8 - \nu_8\mu_9} \cdot a \quad , \quad \frac{b}{n} = \frac{\mu_8 - \mu_9}{\nu_9\mu_8 - \nu_8\mu_9} \cdot b$$

die Werthe $\frac{a}{\mu_8}, \frac{b}{\infty}$ oder $\frac{a}{\infty}, \frac{b}{\nu_8}$ oder $\pm\frac{\infty a}{\mu_8}, \mp\frac{\infty b}{\nu_8}$ erhalten.

Lauten die Symbole der beiden Flächen $f_8 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$, $f_9 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_9} : c$, so geht ihr Zonenbogen — Fig. 3 — durch

Fig. 3.



$b = \infty a : b : \infty c$,

$e_3 = \frac{a}{\mu_8} : \infty b : c$ aus Zone $[aec]$,

$o_4 = \frac{a}{\mu_8} : b : c$ aus Zone $[aod]$,

$o_5 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\mu_8} : c$ aus Zone $[soc]$;

man kann nun aus zwei der Bögen be_3, bo_5, bo_4 eine Zonengleichung $[bo_4e_3]$ oder $[bo_5e_3]$ ableiten.

Wählt man be_3, bo_5 so ist in die allgemeine Gleichung

$$\frac{\cot\eta_1 - \cot\eta_2}{\cot\eta_1 - \cot\eta_3} = \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 - \nu_3}$$

für η_1 der Bogen bo_5, für η_2 der Bogen be_3,
für ν_1 der Werth μ_8, für ν_2 der Werth $= 0$

einzusetzen, so dass

$$\frac{\cot bo_5 - \cot be_3}{\cot bo_5 - \cot\eta_3} = \frac{\mu_8}{\mu_8 - \nu_3}$$

oder

$$\cot\eta_3 = \nu_3 \frac{\cot bo_5 - \cot be_3}{\mu_8} + \cot be_3$$

erhalten wird, wo η_3, ν_3 sich auf die Fläche $f_3 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_3} : c$ beziehen.

Der Bogen be_3 und der Winkel e_3ba werden im Dreieck abe_3 gefunden, worin ae_3 aus $[aec]$, $ab = 180° - C$, $cab = 180° - \alpha$ bekannt, und der Bogen bo_5 im Dreieck so_5b, worin $sb = ab - as$, so_5 aus Gleichung $[soc]$, $bso_5 = 180° - aso$, letzter Winkel bei der Entwicklung von $[soc]$ $[aod]$ berechnet.

Wählt man be_3, bo_4 als Grundlage für die Zonengleichung, so ist $\eta_1 = bo_4$, $\eta_2 = be_3$, $\nu_1 = 1$, $\nu_2 = 0$ zu setzen, so dass

$$\frac{\cot bo_4 - \cot be_3}{\cot bo_4 - \cot\eta_3} = \frac{1}{1 - \nu_3}$$

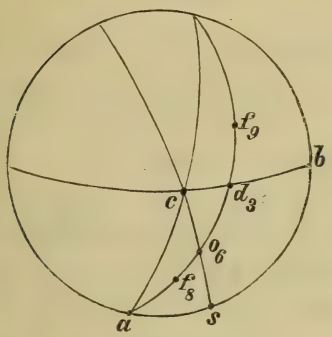
$$\cot\eta_3 = \nu_3(\cot bo_4 - \cot be_3) + \cot be_3$$

wird.

Der Bogen be_3 wird, wie vorhin, im Dreieck abe_3 und der Bogen bo_4 im Dreieck abo_4 gefunden.

Haben die beiden Flächen die Symbole $f_8 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$ und $f_9 = \frac{a}{\mu_9} : \frac{b}{\nu_8} : c$, so liegen in ihrer Zone — Fig. 4 —

Fig. 4.



die Hexaïdfläche $a = a : \infty b : \infty c$,

die Octaïdfläche $o_6 = \frac{a}{\nu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$,

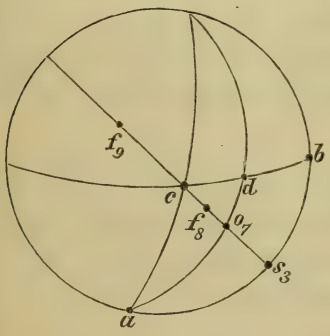
die Dodecaïdfläche $d_3 = \infty a : \frac{b}{\nu_8} : c$;

man findet, wenn $\eta_1 = ao_6$, $\eta_2 = ad_3$ und $\mu_1 = \nu_8$, $\mu_2 = 0$ gesetzt wird $\cot \eta_3 = \mu_3 \frac{\cot ao_6 - \cot ad_3}{\nu_8} + \cot ad_3$.

Der Bogen ad_3 wird im Dreieck acd_3 und dann der Bogen ao_6 im Dreieck aso_6 berechnet.

Findet in den Symbolen der Flächen $f_8 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : c$ und $f_9 = \frac{a}{\mu_9} : \frac{b}{\nu_9} : c$ das Verhältniss $\mu_8 : \nu_8 = \mu_9 : \nu_9$ statt, so fallen in ihren Zonenbogen — Fig. 5 —

Fig. 5.



die Säulenfläche $s_3 = \frac{a}{\mu_8} : \frac{b}{\nu_8} : \infty c$,

die Octaïdfläche $o_7 = \frac{\nu_8}{\mu_8} a : b : c$,

und die Basis $c = \infty a : \infty b : c$,

und ergiebt sich, wenn man in dem Ausdruck

$$\frac{\cot\eta_1 - \cot\eta_2}{\cot\eta_1 - \cot\eta_3} = \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 - \nu_3}$$

$\eta_1 = s_3o_7$, $\eta_2 = s_3c$ und demgemäss $\nu_1 = 1$, $\nu_2 = 0$ setzt,

$$\frac{\cot s_3o_7 - \cot s_3c}{\cot s_3o_7 - \cot\eta_3} = \frac{1}{1 - \nu_3},$$

wo ν_3 sich auf das Symbol einer Fläche $o_3 = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c$ bezieht, in welchem $\mu_3 : \nu_3 = \mu_3 : \nu_3$ ist, und $\eta_3 =$ Bogen s_3o_3 bedeutet; daraus folgt:

$$\cot\eta_3 = \nu_3(\cot s_3o_7 - \cot s_3c) + \cot s_3c.$$

Der Bogen s_3c und Winkel as_3c wird im Dreieck as_3c gefunden, indem as_3 aus $[asb]$, $cas_3 = 180° - \alpha$, $ac = 180° - B$ bekannt sind; der Bogen s_3o_7 folgt dann im Dreieck as_3o_7, worin ao_7 aus $[aod]$, as_3 aus $[asb]$ und $s_3ao_7 = s_3ao$ bei der Entwicklung von $[aod]$, $[soc]$ berechnet wurde.

Damit ist der Weg, zu irgend einer beliebigen Zonengleichung zu gelangen, gegeben und zwar wird dabei auch immer der Winkel bestimmt, den der Zonenbogen mit dem Grundkreise macht; es mag eine Zone, für welche beide Beziehungen eruirt sind, eine bekannte Zone heissen.

II. Von den vier Fällen, welche bei der Berechnung des Symbols einer unbekannten Fläche aus den Elementen, dem Zonenverbande und gemessenen Neigungen zu bekannten Flächen zu unterscheiden sind, nämlich:

a) die unbekannte Fläche liegt in zwei bekannten Zonen,

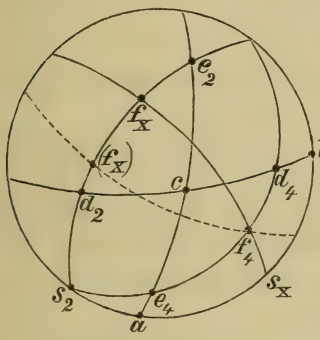
b) die unbekannte Fläche liegt in bekannter Zone und hat eine gemessene Neigung zu einer bekannten Fläche dieser Zone,

c) die unbekannte Fläche liegt in bekannter Zone und hat eine gemessene Neigung zu einer bekannten, nicht in dieser Zone belegenen Fläche,

d) die unbekannte Fläche ist aus den gemessenen Neigungen mit zwei bekannten Flächen, in deren Zone sie nicht liegt, zu bestimmen,

wird die Aufgabe ad a) durch Deduction ohne Zuziehung von Winkelwerthen, die Aufgabe b) durch Auflösung der Zonengleichung nach μ_3 , ν_3 beantwortet; nur die Fälle ad c) und ad d) erfordern eine weitere Betrachtung.

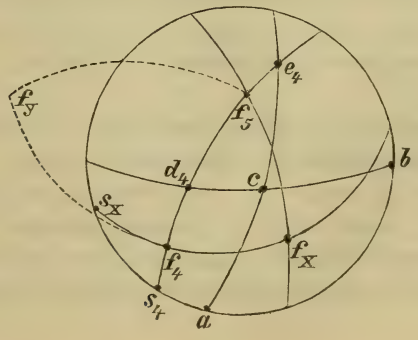
Fig. 6.



Es sei bezüglich des Falles ad c) — in Fig. 6 — die in der bekannten Zone $[s_2 d_2 e_2]$ belegene, sonst unbekannte Fläche f_x aus dem gemessenen Bogen $f_4 f_x$ zu symbolisiren, wo $f_4 = \frac{a}{\mu_4} : \frac{b}{\nu_4} : c$ als bekannt vorausgesetzt wird.

Weil Zone $[s_2 d_2 e_2]$ bekannt, ist Winkel $a s_2 d_2$ gegeben; ebenso folgt aus der ableitbaren Zone $[s_2 e_4 f_4 d_4]$ der Winkel $a s_2 e_4$ und der Bogen $s_2 f_4$. Man findet nun im Dreieck $s_2 f_4 f_x$, worin $f_x f_4$ gemessen, $s_2 f_4$ ermittelt und $f_x s_2 f_4 = a s_2 d_2 - a s_2 e_4$, zunächst den Sinus des Winkels $s_2 f_x f_4$ und dann den Bogen $s_2 f_x$, so dass die bekannte Zonengleichung $[s_2 d_2 e_2]$ das Symbol von f_x ergiebt. Das Resultat ist zweideutig, je nachdem $s_2 f_x f_4 \lesseqgtr 90°$ genommen wird; bei präcisen Messungen führt in der Regel nur der eine dieser Winkel auf ein rationales Symbol, andernfalls muss das Symbol noch durch eine andere Beziehung präcisirt werden.

Fig. 7.



Bezüglich des Falls ad d) sei — in Fig. 7 — die Fläche f_x zu symbolisiren auf Grund der Messungen $f_4 f_x$ und $f_5 f_x$, wo f_4, f_5 als bekannte Flächen-Positionen vorausgesetzt werden. Aus der ableitbaren Zone $[s_4 f_4 d_4 f_5 e_4]$ folgt $f_4 f_5 = s_4 f_5 - s_4 f_4$ und daher im Dreieck $f_x f_4 f_5$ aus den drei Bögen $f_4 f_x$, $f_5 f_x$, $f_4 f_5$ der Winkel $f_5 f_4 f_x$; sei s_x die Position der nicht bekannten Säulenfläche der Zone $[s_x f_4 f_x]$, dann folgt im Dreieck $s_4 f_4 s_x$ aus $s_4 f_4 f_x = f_5 f_4 f_x$, $s_4 f_4$ und $f_4 s_4 s_x$ = Winkel zwischen Grundkreis und Zonenbogen der bekannten Zone der Bogen $s_4 s_x$, und da $a s_4$ aus $[asb]$ bekannt, der Bogen $a s_x$; alsdann giebt die Gleichung $[asb]$ das Symbol der Fläche s_x, so dass für die Zone $[s_x f_4 f_x]$ eine Zonengleichung aufgestellt und durch sie f_x symbolisirt werden kann.

Die Bogenwerthe $f_4 f_x$ und $f_5 f_x$ an sich führen auf zwei Positionen f_x und f_y, je nachdem die fragliche Fläche auf der einen oder der anderen Seite von $f_4 f_5$ belegen ist; im concreten Falle muss daher durch Beziehungen des singulären Zonenverbandes oder durch eine dritte Messung die Position endgültig bestimmt werden.

III. Behufs der Bestimmung der Elemente bedarf man — den fünf in ihnen enthaltenen Werthen: α, β, γ, $a:1$, $b:1$ entsprechend — fünf von einander unabhängige, beobachtete Bogenwerthe zwischen symbolisirten Flächen; die aus diesen fünf Fundamental-Bögen auf dem Wege der Rechnung abgeleiteten Elemente sind sowohl von ihnen, als von den Symbolen der dabei in Betracht gezogenen Fundamental-Flächen abhängig.

Die Symbole der letzteren sind theils willkürlich wählbar, theils den allgemeinen Forderungen des Zonenverbandes unterworfen und durch diese an sich oder unter Umständen in Verbindung mit den concreten Fundamental-Winkeln in gewisse Grenzen limitirt.

Bei Vernachlässigung dieser Forderungen stösst man entweder auf innere Widersprüche der Rechnung, so dass sie überhaupt nicht zu Stande kommt, oder erhält Elemente, die über die Fundamentalwinkel hinaus nicht auf rationale Symbole führen.

Die zulässige Willkür in der Wahl der Symbole kann aber auch an Flächen ausgeübt werden, die nicht als Begrenzungen der

Fundamental-Bögen dienen; dann erhalten die hierzu benützten Flächen auf dem Wege der Deduction nach dem singulären Zonenverbande abgeleitete Symbole.

Unter den allgemeinen Forderungen des Zonenverbandes sind folgende Momente zu verstehen:

Flächen, welche zu dreien in einer Zone liegen, dürfen nur solche Symbole erhalten, welche auf einen Zonenpunct führen und der Reihenfolge des concreten Falles entsprechen; wenn $f_1 = \frac{a}{\mu_1} : \frac{b}{\nu_1} : c$, $f_2 = \frac{a}{\mu_2} : \frac{b}{\nu_2} : c$, $f_3 = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c$ in der Reihenfolge f_1 , f_2 , f_3 auftreten, muss einerseits die Bedingungs-Gleichung einer Zone: $\frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 - \mu_3} = \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 - \nu_3}$ erfüllt werden, anderseits müssen μ_1 , μ_2 μ_3 resp. ν_1 , ν_2 , ν_3 eingesetzt in die nach zweimaliger Wiederholung in sich zurückkehrende Reihe

$$\pm 0 \cdots + < 1 \cdots + > 1 \cdots \infty \cdots - > 1 \cdots - < 1 \cdots \mp 0$$

dieselbe Reihenfolge f_1 , f_2 , f_3 innehalten mit der Maassgabe, dass Bögen, grösser als 180° mindestens zwei der Positionen ± 0, ∞ überschreiten.

Flächen, welche nicht zu dreien in einer Zone liegen, dürfen nicht Symbole erhalten, welche auf einen Zonenpunct führen.

Die Consequenz dieser Regeln dehnt sich auch auf die deducirbaren Flächen aus, wenn ihre Bogenabstände von den willkürlich symbolisirten Flächen aus den Fundamental-Bögen durch Dreiecksauflösungen gefunden werden können; damit die deducirten Symbole der Reihenfolge entsprechen, welche die auf dem Dreickswege gefundenen Positionen fordern, muss das Symbol einer der Flächen, von denen die Deduction ausgeht, gewisse Limiten innehalten.

Mehr als drei in einer Zone liegende Flächen können überhaupt nicht willkürlich symbolisirt werden, weil durch die Symbole von drei Flächen und die zwischen ihnen liegenden Bögen die Relation zwischen den Symbolen und Bogenwerthen aller Flächen der Zone erschöpft ist.

In anderer Beziehung muss jede der Flächen, zwischen denen Fundamental-Bögen liegen und deren Symbole ganz oder begrenztwillkürlich wählbar sind, an den Complex der übrigen durch die

Fundamental-Bögen an sich stereometrisch — also durch zwei angulare Dimensionen angeschlossen sein; die Richtung dieser letzteren kommt ferner in Betracht, wenn ausserhalb der durch die Anschluss-Flächen gehenden Zone weitere Glieder im Complex vorhanden sind. Es kann jedoch eine angulare Dimension dadurch ersetzt werden, dass die angeschlossene Fläche nach dem singulären Zonenverbande ein bestimmtes Symbol erhält.

Die Combinationen, unter denen die Berechnung der Elemente gelingt, sind in drei Situationen zu bringen:

A. Die Fundamental-Bögen liegen zwischen fünf Flächen g, h, i, k, l, von denen vier zu je zwei mit der fünften in zwei Zonen liegen; gemessen sind die zweimal zwei Bögen in den dreiflächigen Zonen und ausserdem ein fünfter von der einen Zone zur anderen.

B. Die Fundamental-Bögen liegen zwischen vier Flächen g, h, i, k, welche nicht zu dreien in einer Zone liegen, fünf der zwischen ihnen möglichen sechs Bögen sind gemessen.

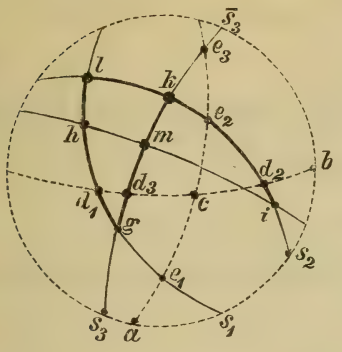
C. Die Fundamental-Bögen liegen zwischen fünf Flächen, von denen drei in einer Zone, und zwar sind die beiden zwischen ihnen liegenden Winkel gemessen; zwei weitere Bögen verbinden mit zweien jener eine vierte Fläche, an welche der fünfte Bogen die fünfte Fläche anschliesst.

Es unterscheiden sich diese drei Situationen dadurch, dass ad A. die Fundamental-Bögen an sich unzweideutig die Elemente bestimmen, ad B. erst unter Berücksichtigung der Grösse des sechsten Winkels dies erreicht wird, weil die Richtung von zwei der gemessenen Bögen für den concreten Fall festzustellen ist; die Situation ad C. erfordert, dass das Symbol der fünften Fläche aus dem singulären Zonenverbande des concreten Falles abgeleitet wird.

Die allgemeinsten Fälle sind die, wo alle in Betracht gezogenen Flächen Octaïd-Symbole erhalten; der Zahlenaufwand der Rechnung vereinfacht sich in dem Maasse als Dodecaïd- oder Hexaïd-Symbole in Anwendung kommen.

Situation A. Seien — in Fig. 8 — die Flächen

Fig. 8.



$$g = \frac{a}{\mu_1} : \frac{b}{\nu_1} : c,$$

$$h = \frac{a}{\mu_2} : \frac{b}{\nu_2} : c,$$

$$i = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c,$$

$$k = \frac{a}{\mu_4} : \frac{b}{\nu_4} : c,$$

$$l = \frac{a}{\mu_5} : \frac{b}{\nu_5} : c,$$

nach Maassgabe ihrer Zonenlage $[ghl]$ und $[ikl]$ und der concreten Reihenfolge g, h, l und $i\,k\,l$ symbolisirt und als Fundamental-Bögen gh, hl, ik, kl, gk gemessen.

In den Zonen $[ghl]$ und $[ikl]$ kann man nach (6.) (7.) (13.) Zonengleichungen aufstellen und mit Hülfe derselben die Bogenabstände der in ihnen liegenden Dodecaïd- und Säulen-Flächen (eventuell: Hexaidflächen) ermitteln, also in Zone $[ghl]$ die Bögen

$$s_1 g \ , \ s_1 e_1 \ , \ s_1 d_1 \ ,$$

wo

$$s_1 = \pm \frac{a}{m_1} : \mp \frac{b}{n_1} : \infty c \ , \quad e_1 = \frac{a}{m_1} \infty b : c \ , \quad d_1 = \infty a : \frac{b}{n_1} : c$$

und

$$m_1 = \frac{\nu_2\mu_1 - \nu_1\mu_1}{\nu_2 - \nu_1} \ , \quad n_1 = \frac{\nu_2\mu_1 - \nu_1\mu_2}{\mu_1 - \mu_2}$$

bedeutet, und analog in Zone $[ikl]$ die Bögen

$$s_2 i \ , \ s_2 d_2 \ , \ s_2 e_2 \ .$$

Durch drei Dreiecksauflösungen kann man die Grundlage einer dritten Zonengleichung gewinnen; der Bogen gk wird von dem nicht gemessenen Bogen hi im Puncte m geschnitten, welchem, als Flächenort betrachtet, das aus den Zonen $[gk]$ und $[hi]$ ableitbare Symbol $m = \frac{a}{\mu_6} : \frac{b}{\nu_6} : c$ zukommt; es folgen — mut. mut. —

im Dreieck gkl aus gk , kl , $gl = gh + hl$
die Winkel gkl , klg , lgk ,

im Dreieck hli aus hl, $hli = klg$, $il = ik + kl$
der Winkel lhi und
im Dreieck ghm aus gh, $ghm = 180° - lhi$, lgk
der Bogen gm.

Es sind dann in der Zone $[gmk]$ die Bögen gm und gk zwischen symbolisirten Flächen bekannt, so dass durch die daraus gewonnene Zonengleichung die Bogenabstände

$$s_3g \ , \ s_3d_3 \ , \ s_3e_3$$

erhalten werden.

Durch 6 weitere Dreiecksauflösungen kann man nunmehr in den drei Hexaïdzonen

$[aec]$ die Abstände e_1e_2, e_1e_3
$[bde]$ die Abstände d_1d_2, d_1d_3
$[asb]$ die Abstände s_1s_2, s_1s_3 resp. $s_1\bar{s}_3$

berechnen, nämlich — mut. mut. —

im Dreieck e_1le_2 aus le_1, le_2, $e_1le_2 = klg$:
den Bogen e_1e_2,
im Dreieck e_2ke_3 aus ke_2, ke_3, $e_2ke_3 = gkl$:
den Bogen e_2e_3,
im Dreieck d_1ld_2 aus ld_1, ld_2, $d_1ld_2 = klg$:
den Bogen d_1d_2,
im Dreieck d_2kd_3 aus kd_2, kd_3, $d_2kd_3 = 180° - gkl$:
den Bogen d_2d_3,
im Dreieck s_1ls_2 aus ls_1, ls_2, $s_1ls_2 = klg$:
den Bogen s_1s_2,
im Dreieck s_1gs_3 aus gs_1, gs_3, $s_1gs_3 = lgk$:
den Bogen s_1s_3.

Indem man nun nach (13.) (15.) Zonengleichungen für die Hexaïd-Zonen aufstellt, erhält man die Bogenabstände

ae, ac in Zone $[aec]$
bd, bc in Zone $[bdc]$
as, ab in Zone $[asb]$

und damit aus $ac + B = bc + A = ab + C = 180°$ die Axenebnenwinkel A, B, C und durch Auflösung des von ihnen eingeschlossenen Dreiecks die Axenwinkel α, β, γ.

Indem man schliesslich zwei der Zonengleichungen

$$[aec] \text{ nach } a\ , \quad [bdc] \text{ nach } b \quad \text{und} \quad [asb] \text{ nach } \frac{b}{a}$$

auflöst, gewinnt man die Verhältnisse der Axeneinheiten; es wird z. B. in $[aec]$, wo $\cot\eta_3 = \mu_3 \dfrac{\sin\alpha}{a\sin\gamma\sin B} - \cot B$ ist, und $\eta_3 = ae$, $\mu_3 = 1$ gesetzt werden kann,

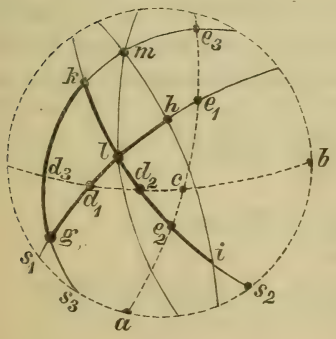
$$a = \frac{\sin\alpha}{\sin\gamma\sin B(\cot ae + \cot B)}\ , \text{ und analog}$$

$$b = \frac{\sin\beta}{\sin\gamma\sin A(\cot bd + \cot A)}\ ,$$

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta\sin C(\cot as + \cot C)}\ .$$

Ist die Reihenfolge der Flächen — Fig. 9 — $[glh]$ und $[ilk]$ und sind als Fundamental-Bögen gl, lh, il, lk und gk gemessen, so wird die Grundlage für die dritte Zonengleichung dadurch gefunden, dass man m im Durchschnitt der Zonen $[gk]$ und $[hi]$ nimmt und durch successive Auflösung der Dreiecke gkl, ilh und ikm den Bogen km findet.

Fig. 9.



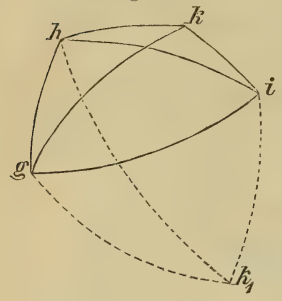
Wenn eine der dreiflächigen Zonen Hexaïd-Zone ist, fallen von den sechs Dreiecksauflösungen der zweiten Reihe zwei derselben aus.

Wenn beide dreiflächigen Zonen Hexaïd-Zonen sind und sie daher eine Hexaïdfläche zur gemeinschaftlichen Fläche haben, sind einerseits zwei der Hexaïd-Zonen-Gleichungen unmittelbar aus den Fundamental-Winkeln abzuleiten, anderseits durch eine Dreiecksauflösung der in der gemeinschaftlichen Hexaïdfläche belegene

Axenwinkel zu bestimmen; es ist dies der einfachste Fall die Elemente zu bestimmen.

Situation B. Die Fundamental-Bögen liegen zwischen vier Flächen:

Fig. 10.



$$g = \frac{a}{\mu_1} : \frac{b}{\nu_1} : c \quad , \quad h = \frac{a}{\mu_2} : \frac{b}{\nu_2} : c \quad ,$$

$$i = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c \quad , \quad k = \frac{a}{\mu_4} : \frac{b}{\nu_4} : c \quad ,$$

— Fig. 10 — und zwar seien gh, hi, gi, gk, ik als solche gemessen und in den Werthen unter 180° angegeben. Der sechste Winkel hk soll nicht als Fundamental-Bogen benützt werden; nichtsdestoweniger kommt seine Grösse im concreten Falle in Betracht, um zu finden, ob k und h auf derselben Seite von gi oder auf entgegengesetzten Seiten belegen sind, was die fünf Fundamental-Bögen an sich nicht entscheiden. In beiden Fällen ist der Bogen hk für die Lage auf derselben Seite resp. der Bogen hk_1 für die Lage auf entgegengesetzter Seite aus den Fundamental-Bögen zu berechnen; es giebt:

Dreieck ghi aus gh, hi, gi die Winkel:
ghi, hig, igh,
Dreieck gik aus gi, gk, ik die Winkel:
gik, ikg, kgi und ebenso
Dreieck gik_1 aus gi, $gk_1 = gk$, $ik_1 = ik$ die Winkel:
$gik_1 = gik$, $ik_1g = ikg$, $k_1gi = khi$.

Nun wird hk gefunden im Dreieck hgk aus gh, gk und $kgh = igh - kgi$ und hk_1 im Dreieck hgk_1 aus gh, $gk_1 = gk$ und $hgk_1 = igh + k_1gi = igh + kgi$. Da der Fall: $2 \sin igh \sin kgi = 0$ unter dem $hk = hk_1$ werden kann, auf die Lage der Flächen g, h, k in einer Zone führt und daher hier ausgeschlossen ist, so entscheidet die Übereinstimmung des Bogenmaasses von hk mit dem

einen oder dem anderen der beiden berechenbaren Werthe, welcher von den beiden möglichen Fällen im concreten Falle ins Auge zu fassen ist.

In vielen Fällen genügt schon der Anblick des fraglichen Krystalls diese Frage mit Wahrscheinlichkeit zu beantworten, mit Sicherheit entscheidet dieselbe aber nur die Berücksichtigung des Bogenmaasses von hk.

Was nun die Symbole der Flächen anlangt, so sind drei derselben willkürlich wählbar, mit der alleinigen Einschränkung, dass dieselben nicht auf einen Zonenpunct führen dürfen; das Symbol der vierten Fläche ist aber neben der genannten Bedingung durch die Dimensionen der Fundamentalwinkel immer auf einen der acht Octanten beschränkt, in welche die um den Krystall gedachte Kugel durch die, von den willkürlich symbolisirten Flächen bestimmten Zonenkreise getheilt wird.

Seien g, h, i willkürlich symbolisirt und durch die Grösse des Bogens hk bestimmt, ob k auf derselben Seite wie h von gi oder auf der entgegengesetzten belegen ist, so entscheidet dieser Umstand zunächst ob k ein Symbol auf der, vom Kreise gi begrenzten Kugelhälfte, wo h liegt, erhalten muss, oder ein solches der entgegengesetzten.

Nächstdem kommen die Grössen der aus den Fundamental-Bögen in den Dreiecken ghi und gki berechneten Winkel hgi, hig, kgi, kig in Betracht.

Die Lage von k in den, die Grenzen der Octanten bildenden Zonenbögen ist durch die Voraussetzungen ausgeschlossen. Es heissen $\bar{h}$, $\bar{g}$, $\bar{\imath}$ die den Flächen h, g, i diametral gegenüberliegenden Flächen und

m die Fläche im Durchschnitt der Zonenbögen gi und hk,

n die Fläche im Durchschnitt der Zonenbögen gh und ik,

o die Fläche im Durchschnitt der Zonenbögen hi und gk;

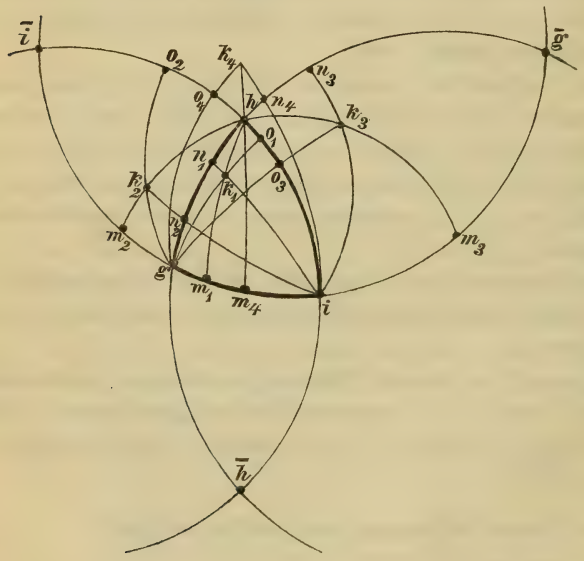
durch die Grösse der Winkel hgi, hig, kgi, kig wird nun im concreten Falle die Reihenfolge der Flächen

$$\bar{\imath} \ , \ m \ , \ g \ , \ i \ , \ \bar{g}$$
$$\bar{h} \ , \ n \ , \ g \ , \ h \ , \ \bar{g}$$
$$\bar{h} \ , \ o \ , \ i \ , \ h \ , \ \bar{\imath}$$

bestimmt und dadurch gefordert, dass die aus den Symbolen von g, h, i einerseits und k anderseits ableitbaren Symbole von m, n, o gewisse Grenzen innehalten, was eben nur durch Beschränkung des Symbols von k auf einen bestimmten Octanten gewährleistet werden kann. Die Erfüllung der Bedingung für zwei der Symbole von m, n, o schliesst die für das dritte ein.

Die hier vorkommenden acht Fälle bieten folgende Verhältnisse dar:

Fig. 11.



Es liegen h und k auf derselben Seite von gi. — Fig. 11.

1. Wenn $kgi < hgi$, $kig < hig$ ist, hat k die Position k_1 im Octanten ghi und fällt

   m in die Position m_1 der Folge gm_1i
   n desgl. n_1 desgl. gn_1h
   o desgl. o_1 desgl. io_1h.

2. Wenn $kgi > hgi$, $kig < hig$ ist, hat k die Position k_2 im Octanten $hg\bar{\imath}$ und fällt

m in die Position m_2 der Folge $ig\,m_2\bar{\imath}$
n desgl. n_2 desgl. $g\,n_2\,h$
o desgl. o_2 desgl. $i\,h\,o_2\,\bar{\imath}$.

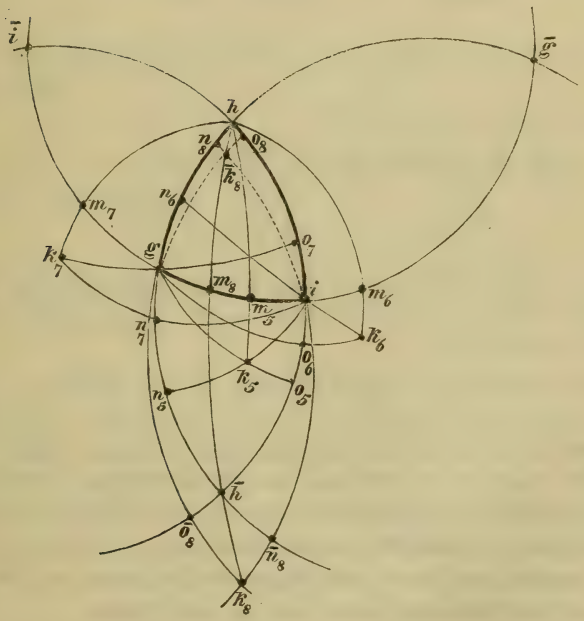
3. Wenn $kgi < hgi$, $kig > hig$ ist, hat k die Position k_3 im Octanten $hi\bar{g}$ und fällt

m in die Position m_3 der Folge $gi\,m_3\,\bar{g}$
n desgl. n_3 desgl. $g\,h\,n_3\,\bar{g}$
o desgl. o_3 desgl. $i\,o_3\,h$.

4. Wenn $kgi > hgi$, $kig > hig$ ist, hat k die Position k_4 im Octanten $h\bar{g}\,\bar{\imath}$ und fällt

m in die Position m_4 der Folge $g\,m_4\,i$
n desgl. n_4 desgl. $g\,h\,n_4\,\bar{g}$
o desgl. o_4 desgl. $i\,h\,o_4\,\bar{\imath}$.

Fig. 12.



Es liegt k auf der entgegengesetzten Seite wie h. — Fig. 12.

5. Wenn $hgi + kgi < 180°$, $hig + kig < 180°$ ist, hat k die Position k_5 im Octanten $ig\bar{h}$ und fällt

m in die Position m_5 der Folge gm_5i
n desgl. n_5 desgl. $hgn_5\bar{h}$
o desgl. o_5 desgl. $hio_5\bar{h}$.

6. Wenn $hgi + kgi < 180°$, $hig + kig > 180°$ ist, hat k die Position k_6

im Octanten $i\bar{h}\bar{g}$ und fällt

m in die Position m_6 der Folge $gim_6\bar{g}$
n desgl. n_6 desgl. gn_6h
o desgl. o_6 desgl. $hio_6\bar{h}$

7. Wenn $hgi + kgi > 180°$, $hig + kig < 180°$ ist, hat k die Position k_7

im Octanten $g\bar{\imath}\bar{h}$ und fällt

m in die Position m_7 der Folge $igm_7\bar{\imath}$
n desgl. n_7 desgl. $hgn_7\bar{h}$
o desgl. o_7 desgl. io_7h.

8. Wenn $hgi + kgi > 180°$, $hig + kig > 180°$ ist, hat k die Position k_8

im Octanten $\bar{g}\bar{\imath}\bar{h}$ und fällt

m in die Position m_8 der Folge gm_8i
n desgl. n_8 desgl. $hn_8g\bar{h}\bar{n}_8$
o desgl. o_8 desgl. $ho_8i\bar{h}\bar{o}_8$.

In dem letzten Falle ist der Bogen $hk > 180°$ und liegt eine k_8 diametral entgegengesetzte Position $\bar{k}_8$ im Octanten ghi, dem Falle ad 1. entsprechend.

Um das Symbol der vierten Fläche, hier k, richtig zu wählen, kann man entweder prüfen, ob ein hierfür nach Gutdünken angenommenes Symbol die auf dem Deductionswege abgeleiteten Symbole für m, n, o in den von den Winkelwerthen geforderten Reihenfolge ergiebt, oder aber zwei der ableitbaren Flächen m, n, o in der geforderten Reihenfolge sonst willkürlich symbolisiren und dann das Symbol von k auf dem Wege der Deduction als Durchschnittspunct von zwei der Zonen mh, ni, og ableiten.

Um alsdann die Elemente zu berechnen, hat man zunächst noch drei Dreiecksauflösungen nothwendig, durch welche in drei Zonen je zwei anschliessende Bögen zwischen symbolisirten Flächen gewonnen werden; hierfür stehen verschiedene Wege offen; z. B. für den Fall 5:

Nachdem im Dreieck hgi aus gh, hi, ig und
im Dreieck kgi aus gk, ki, ig

die Winkel hgi, ghi, ihg und kgi, gik, ikg berechnet sind, giebt

Dreieck kgh aus gh, gk, $hgk = hgi + kgi$
die Seite hk und die Winkel ghk, hkg,

dann

Dreieck hko aus hk, $hko = 180° - hkg$, $kho = ghi - ghk$
die Seiten ho, ko;

schliesslich

Dreieck hkn aus hk, $hkn = 180° - ikg + hkg$, $nhk = ghk$
die Seiten hn, kn.

Es sind dann in vier Zonen je zwei anliegende Bögen zwischen symbolisirten Flächen bekannt:

$$gk, ko\ ;\ hi, ho\ ;\ gh, hn\ ;\ ki, kn\ ;$$

von diesen genügen je drei, um wie in der Situation A die Elemente zu finden.

Die relative Abhängigkeit des Symboles der vierten Fläche von den Werthen der Fundamental-Bögen ist bisher nicht hervorgehoben worden; dass nichtsdestoweniger eine grosse Anzahl von Elementen triklinischer Krystalle aus Fundamental-Bögen zwischen vier Flächen berechnet worden sind, beruht auf dem Umstande, dass man unter Verwerthung des singulären Zonenverbandes im concreten Falle die Symbole einer Anzahl von Flächen ableiten kann, wenn man gewissen Flächen willkürliche Symbole beilegt oder Zonen willkürlich karacterisirt unter Umständen, welche im

concreten Falle plausibel erscheinen. Ein bei diesem — eben nur durch Beispiele zu lehrenden Verfahren unterlaufender Fehler corrigirt sich durch den Umstand, dass die resultirenden Elemente auf Widersprüche führen.

In einigen Fällen scheint man auch mit Hülfe approximativer Elemente unter Voraussetzung der Rationalität der Axenschnitte Symbole für die Fundamental-Flächen der definitiven Rechnung gefunden zu haben, die aus dem Zonenverbande allein ohne Winkelmessung nicht abgeleitet werden können.

Will man die Willkür der fundamentalen Wahl ganz oder nebenbei in der Karacterisirung von Zonen ausüben, so muss man auch hier analogen Rücksichten Rechnung tragen, wie bei der Symbolisirung von Flächen. Man darf nämlich nur so beschaffene Bezeichnungen für Zonen einführen, dass die von ihren Zonenbögen mit anderen aufkommenden Schnitte Symbole erhalten, welche der concreten Reihenfolge entsprechen. Wenn nicht Schnittpuncte zusammenfallen, können zunächst nur drei Zonen willkürlich bezeichnet werden; die Bezeichnung der vierten Zone ist bereits in gewisse Grenzen limitirt, damit ihre Schnittpuncte mit den Bögen der drei ersten Zonen Symbole erhalten, welche der concreten Reihenfolge entsprechen. Mehr als vier Zonen können überhaupt niemals ganz oder bedingt karacterisirt werden.

Im Grunde genommen unterliegt die willkürliche Bezeichnung der Zonen denselben Rücksichten, wie die willkürliche Symbolisirung von vier nicht tautozonalen Flächen, nur ist das Mittel, die Limiten zu bestimmen, nicht so einfach aus den Fundamental-Bögen zu finden, wie dies bezüglich der Symbolisirung der Flächen der Fall ist.

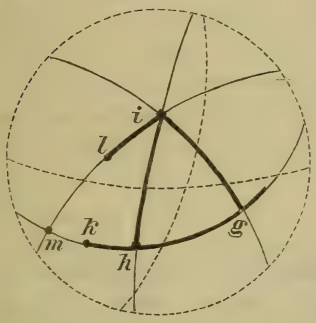
Bei der Anwendung dieses — man möchte sagen von der Opportunität geleiteten Verfahren sind nicht selten Verwechslungen der Verhältnisse des singulären Zonenverbandes mit den Consequenzen des allgemeinen vorgekommen, indem man Beziehungen als allgemein zulässig angesehen, die es in der That nur in dem besonderen Falle sind.

Wenn Naumann (Lehrb. d. reinen und angew. Krystallographie, Bd. II. p. 138, Fig. 534.) bei der Entwicklung der Elemente des Anorthits die Flächen $P = \infty a : \infty b : c$, $T = a : b : \infty c$, $l = a : b' : \infty c$ willkürlich symbolisirt und damit den Zonen [*MTl*], [*TPp*], [*lmPou*] eine bestimmte Stellung giebt, so ist die weitere

Bezeichnung der Zone $[tPxy]$ als Hexaïd-Zone, parallel der Axe OB nur dann zulässig, wenn der Nachweis geführt wird, dass ihr Schnittpunct mit Zone $[MTl]$ in Fläche $k = a : \infty b \infty c$ zwischen T und l fällt; die Zone $[MnPe]$ dagegen als dritte Hexaïd-Zone a priori anzusehen ist — obgleich thatsächlich richtig — darum unzulässig, weil dies voraussetzt, dass M in der That Hexaïdfläche sei, was nach Symbolisirung der Flächen l, T und der Consequenz der Zonenbezeichnung der Zone $[P, t]$ von der Grösse der Bögen lk, kT, TM abhängig ist.

Wenn man in dem Gange der Berechnung der Elemente die Beziehungen des singulären Zonenverbandes verwerthet, liegt noch die Situation C im Bereiche der Zulässigkeit.

Fig. 13.



Es seien — Fig. 13 — drei Flächen

$$g = \frac{a}{\mu_1} : \frac{b}{\nu_1} : c,$$

$$h = \frac{a}{\mu_2} : \frac{b}{\nu_2} : c,$$

$$k = \frac{a}{\mu_3} : \frac{b}{\nu_3} : c$$

in einer Zone $[ghk]$ belegen und demgemäss sonst willkürlich symbolisirt und die Bögen gh, hk als Fundamental-Bögen gemessen; die vierte Fläche $i = \frac{a}{\mu_4} : \frac{b}{\nu_4} : c$ sei durch die Fundamental-Bögen ig, ih angeschlossen und als ausserhalb der Zone $[ghk]$ belegen, sonst willkürlich symbolisirt; die fünfte Fläche l ist mit i durch den fünften Fundamental-Bogen verbunden und besitzt ein bestimmtes, nach dem singulären Zonenverbande aus den Symbolen von g, h, k, i und dem Symbol einer sechsten Fläche p hergeleitetes Symbol, welche letztere Fläche p in einer der drei Zo-

nen gi, hi, ki irgendwo belegen und demgemäss sonst willkürlich symbolisirt ist.

Man kann alsdann aus den Zonen $[li]$ und $[ghk]$ ihren Durchschnittspunct m symbolisiren und aus der Zonengleichung $[ghk]$ den Bogenabstand gm ableiten; sodann giebt die successive Auflösung der Dreiecke ghi und gmi den Bogen im; da nun die Zonen $[mil]$ und $[ghk]$ je drei symbolisirte Flächen und zwar m gemeinsam haben, ihre Bogenabstände bekannt sind, und ausserdem der Bogen ih resp. ig zur Verfügung steht, so ist die Aufgabe auf die Lösung der Situation A zurückgeführt. —

Die Bögen lg , lh , lk als fünfter Fundamental-Bogen benützt geben zweideutige Resultate, weil bei der Rechnung ein Sinuswerth eintritt.

Das Symbol für l wird in dem einfachsten Falle gefunden, wenn l der Durchschnitt zweier Zonen ist, die durch i, resp. p und Flächen der Zone $[ghk]$ gehen, welche letztere aus dieser Zonenlage und den als gemessen vorausgesetzten Abständen von g symbolisirt sind.

Zur Beglückwünschung des Deutschen Archaeologischen Instituts in Rom bei der am 21. April bevorstehenden Feier seines funfzigjährigen Bestehens wurde folgende Adresse beschlossen:

An das Sekretariat
des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts
in Rom
zum 21. April 1879.

Das Palilienfest, an welchem vor funfzig Jahren das archäologische Institut in Rom seine Sitzungen eröffnet hat, ist ein Festtag für Alle, welchen der Fortschritt der Alterthumswissenschaft am Herzen liegt. Die Königliche Akademie ist in hervorragender

Weise an diesem Feste betheiligt, denn die Pflege der Wissenschaft als eines Gemeinguts der gebildeten Nationen ist auch ihre Aufgabe, und Männer, welche sie mit Stolz zu den Ihrigen zählt, sind es gewesen, deren Andenken bei diesem Feste lebendig wird. Niebuhr hat dem Capitol seine neue Weihe gegeben, indem er es zum Sitze Deutscher Wissenschaft machte; Bunsen und Gerhard sind vor allen Anderen die geistigen Urheber der deutsch-römischen Stiftung.

Die historische Forschung kann nur auf zwiefachem Wege ihre Ziele erreichen. Die Arbeit des Denkers, der in einsamer Forschung dem Zusammenhange der menschlichen Dinge nachgeht, setzt eine ununterbrochene Sammlung des geschichtlichen Stoffs voraus, eine Aufgabe, welcher die Kräfte Einzelner nicht genügen. Nirgends aber ist diese Aufgabe grösser, dringender und wichtiger, als bei den Denkmälern des Alterthums, und darum ist es ein bleibendes Verdienst von Eduard Gerhard, dass er es zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat, die Denkmälerforschung auf klassischem Boden methodisch zu organisiren. Die Akademie konnte seine Thätigkeit fördern, soweit sie darauf gerichtet war, gewisse Gattungen von Denkmälern in zusammenfassenden Werken zu veröffentlichen. Seine römische Stiftung blieb ihr fern, bis aus dem Vereine von Alterthumsfreunden allmählich ein Staats- und Reichsinstitut hervorwuchs, mit welchem die Akademie sofort die nächsten Beziehungen angeknüpft hat, indem sie in seiner Leitung vertreten ist und in ihren öffentlichen Sitzungen von seiner Thätigkeit Bericht erstattet.

Die Königliche Akademie ist also an erster Stelle berechtigt und berufen, das Andenken der Männer zu ehren, welche vor 50 Jahren den Keim legten, aus dem unter den schwierigsten Verhältnissen, mit selbstverläugnender Treue gepflegt, ein Baum erwachsen ist, an dessen Früchten wir uns heute freuen. Die Akademie hat den jüngeren Männern, welche das Banner Deutscher Wissenschaft in Ehren gehalten haben, zu danken für Alles, was das Institut geleistet hat, um die Alterthumswissenschaft in lebendiger Berührung mit dem Boden der Geschichte zu erhalten, um mit wachsamem Auge die oft so rasch verschwindenden Spuren des antiken Lebens zu verzeichnen, und eine Fülle neuer Kunstanschauungen zu spenden. Die Königliche Akademie hat die Zuversicht, dass es dem Deutschen Institut in Rom nie an Kräften feh-

len wird, um seine hohen Ziele weiter zu verfolgen, und von diesem frohen Glauben an seine Zukunft erfüllt, geleitet sie dasselbe mit ihren Segenswünschen in die zweite Hälfte seines ersten Jahrhunderts.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXVII. Lief. 1 & Atlas. Berlin 1879. 4. & fol.

Jahresbericht der Sophien-Realschule. Berlin 1879. 4. 3 Ex.

Jahresbericht der Andreas-Schule. ib. eod. 4. 3 Ex.

Hedwigia. Ein Notizblatt für kryptogamische Studien. Redig. von Dr. L. Rabenhorst. Bd. 17. N. 1—12. Dresden 1878. 8.

P. Pfotenhauer, *Die Schlesischen Siegel von 1250 bis 1300 beziehentlich 1327.* Breslau 1879. 4. Mit einem Begleitschreiben des Grafen Stillfried-Rattonitz.

J. Henle, *Handbuch der Nervenlehre des Menschen.* 2. verb. Aufl. Braunschweig 1879. 8.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. N. 7. Wien. 8.

Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. Vol. IV. N. 2. Trieste 1879. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CXCVI. March 1879. London. 8.

J. W. L. Glaisher, *Various papers and notes that have appeared in the Quarterly Journal of Mathematics and the Messenger of Mathematics during the year 1878.* Cambridge 1879. 8. Vom Verf.

— — — —, *On multiplication by a table of single entry.* London 1878. 8. Extr.

— — — —, *On the law of force to any point when the orbit is a conic.* ib. eod. 8. Extr.

— — — —, *On the law of force to any point in the plane of motion.* ib. eod. 8. Extr.

G. Oppert, *On the classification of languages.* Madras 1879. 8. Vom Verf.

Annales des Mines. Sér. VII. T. XIV. Livr. 6 de 1878. Paris 1878. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 11. ib. 1879. 8.

Revue archéologique. N. Sér. 20. Année. 1. Janv. 1878. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Série III. T. 6. Feuilles 17-20. ib. eod. 8.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. litt. Série II. T. IX. Livr. 3. — *Part. techn.* Sér. II. T. V. Livr. 3. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 33. 39. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. N. 6. Bordeaux 1879. 8.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. 11. Palermo 1879. 4.

Giornale degli Scavi di Pompei. Nuova Serie. Vol. IV. Punt. 27. 28. Napoli 1878. 4.

Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. T. I. III. Année 1878. N. 3. Moscou 1878. 8.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 48. Année. 2. Série. T. 47. N. 1. 2. Bruxelles 1879. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Observations de Bruxelles 1878. Bruxelles 1879. 4.

E. Wartmann, *Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour la période du 1er. Juillet 1877 au 31 Décembre 1878.* Genève. 4.

A. M. Ross, *Catalogue of Mammals, Birds, Reptiles, and Fishes, of the Dominion of Canada.* Montreal, Canada 1878. 8. Vom Verf.

Am 4. April wurde Hr. Heinrich Wilhelm Dove, das älteste Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, der Akademie, welcher derselbe seit 42 Jahren angehört hat, nach mehrjährigem schweren Leiden durch den Tod entrissen.

---

21. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. von Sybel las über die grossen Lorscher Annalen.

---

24. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über Norddeutsche Cenoman-Bildungen.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Preussische Statistik. Herausgegeben vom K. Statistischen Büreau in Berlin. 48 & 48a. Berlin 1849. 4. Mit Begleitschreiben.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VIII (1879). Heft 2. 3. Berlin 1879. 8.

Mittheilungen aus dem K. Zoologischen Museum zu Dresden. Herausgegeben von Dr. A. B. Meyer. Heft 3. Dresden 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die phys. Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft VI. VII. Juni. Juli. Berlin 1878. 4. 2 Ex.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 12. Heft. Mai 1877. Yokohama. 4.

Leopoldina. Herausgegeben von C. H. Knoblauch. Heft XV. N. 5. 6. Halle 1879. 4.

C. Winkler, *Die Untersuchung des Eisenmeteorits von Rittersgrün.* ib. 1878. 4. Sep.-Abdr. Mit Begleitschreiben.

Abhandlungen der philos. philol. Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XIV. Abth. 3. München 1878. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Sitzungsberichte der philos.-philol. und hist. Classe der K. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1878. Bd. II. Heft III. ib. eod. 8.

**Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz. Herausgeg. von E. J. Gerhardt.* Bd. 2. Berlin 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

**Die Italiker in der Po-Ebene. Beiträge zur altitalischen Kultur und Kunstgeschichte von W. Helbig.* Leipzig 1879. 8. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 19. Jahrg. 1878/79. Wien 1879. 8.

Proceedings of the R. Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 4. April 1879. London. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 5. March 1879. ib. 8.

Journal of the R. Microscopical Society. Vol. II. N. 2. April 1879. London. 8.

Annales des Ponts et Chaussées. Série IV. Année I — III. 1861 — 64. Série IV. Année VI. 1866. Année XIII — XV. 1865. 1866. Année VII. VIII. & Tables 1867. 1868. Année IX. 1869. X. 1870. Série V. Année I—VIII. 1871—1878. Année IX, 1-3. 1879. Année 1861—1875 (Tables générales). Paris 1861—1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. III. Mars 1879. Paris. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 14. Paris 1879. 8.

Université catholique de Lyon. — Donnadieu, Organisation du service de la Zoologie à la faculté des sciences. Paris 1879. 8. Extr.

Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen pendant l'année 1877—78. Rouen 1878. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. 1878. N. 41. 42. Paris 1879. 4.

Polybiblion. — Revue bibliographique univ. — Partie litt. Série II. T. IX. Livr. 4. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Avril 1879. N. 7. 8. Bordeaux. 8.

La Lumière électrique. Journal universel d'Électricité. T. I. N. 1. Paris 1879. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. 1878—79. Serie III. Transunti Vol. III. Fasc. 4. Marzo 1879. Roma 1879. 4.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 2. Torino 1879. 8.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. 3 Marzo 1879. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XII. Gennaio 1879. Roma 1879. 4.

Intorno due Lettere del Lagrange pubbl. da B. Boncompagni. 8. Extr.

A. Genocchi, *Sopra la Pubblicazione fatta da B. Boncompagni di undici lettere di L. Lagrange e L. Eulero.* Roma 1878. 4. Estr.

P. Bortolotti, *Del primitivo Cubito Egizio.* Modena 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Russische Bibliographie. Herausgeg. von dem Buchhändler E. Hartje in St. Petersburg. Eine Wochenschrift. Jahrg. I. N. 1—13. (15 Febr.—10. April 1879.) St. Petersburg. 8. (russ.)

Bredichin, *Remarques générales sur les Comètes.* Moscou 1879. 4. Extr.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen gedurende de eerste Eeuw van zijn Bestaan 1778—1878. — Gedenkboek zamengst. door T. H. der Kinderen. Deel I. Batavia. 4.

Bulletin de l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 48. Année. 2. Série. T. 47. N. 3. Bruxelles 1879. 8.

Annales de la Société entomologique de Belgique. T. 21. ib. 1878. 8.

Compte rendu de l'Assemblée mens. du 1. Mars 1879 de la Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 62. ib. 8.

La Lancette Belge. Année 3. N. 7. ib. 1879. 8.

R. Wolf, *Astronomische Mittheilungen.* XLVIII. XLIX. Jan. Febr. 1879. Zürich. 8.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Sér. II. Vol. XVI. N. 31. Lausanne 1879. 8. *Tables des matières du Vol. XV.*

J. Sambuc, *Notice sur l'utilité et le moyen le plus simple de pratiquer l'hydrothérapie à domicile.* Janvier 1879. Zürich. 8.

O. S. Jensen, *Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia.* Bergen 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XLVI. Zagrebu 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XVII. N. 100. New Haven 1879. 8.

H. A. Schumacher, *Petrus Martyr, der Geschichtsschreiber des Weltmeeres.* New York 1879. 4. Mit Begleitschreiben. Überreicht von Hrn. Droysen.

Eine Bronze-Säcular-Medaille, Denkmünze der Bataviaasch Genootschap.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00

Inhalt.

	Seite
Websky, Über Krystall-Berechnung im triklinischen System	339—364
Adresse zur Beglückwünschung des Deutschen Archaeologischen Instituts in Rom bei der am 21. April bevorstehenden Feier seines funfzigjährigen Bestehens	364—366
Gesammtsitzung am 3. April	339
„ „ 24. April	368
Sitzung der philos.-histor. Klasse am 21. April	367
Eingegangene Bücher	366. 368

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1879.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. du Bois-Reymond.

1. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. C. Rammelsberg las:

Über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten.

In der Klassensitzung am 27. Juni 1870 sprach ich über die Analyse der Meteoriten, der Meteoreisen sowohl als auch der Silicate und theilte die Resultate der Untersuchung der Chondrite von Pultusk, Richmond in Virginien und Linn County in Jowa mit. Durch Vergleichung dieser unter sich und mit dem früher analysirten Stein von Klein-Wenden gelangte ich zu dem Schluss, dass alle diese Meteormassen zwei Silicate von Magnesia und Eisenoxydul enthalten, den Olivin oder das Singulosilicat und den Broncit oder das Bisilicat, welche sich bei richtiger Behandlung durch Chlorwasserstoffsäure recht wohl trennen lassen. Die mineralogische und mikroskopische Prüfung hat dieses Resultat im Laufe der Zeit an vielen anderen Chondriten bestätigt.

Die Beschäftigung mit diesen interessanten Körpern ward Veranlassung die in den Abhandlungen der Akademie vom J. 1863 enthaltene schöne Arbeit Gustav Rose's (Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im mineralogi-

schen Museum zu Berlin) durch eine Zusammenstellung der Thatsachen zu ergänzen, welche sich lediglich auf die chemische Kenntniss der Meteoriten beziehen, und die Akademie hat diese Arbeit u. d. T. „die chemische Natur der Meteoriten“ in ihre Abhandlungen vom J. 1870 aufgenommen.

Seit dieser Zeit sind neue Untersuchungen angestellt worden und ältere Angaben haben eine Berichtigung erfahren. Es schien daher zweckmässig, das gewonnene Material zu ordnen, die Analysen zu berechnen und so den Stand unseres Wissens in diesem Gebiete darzulegen. Denn es lassen sich mehr als 20 Meteoreisen und etwa ebensoviele Chondrite als neu untersucht zusammenstellen, abgesehen von einigen Meteoriten, die zu den seltener vorkommenden Arten gehören. Es sei erlaubt, hier an die wichtigsten Ergebnisse dieser neueren Arbeiten zu erinnern, und die von G. Rose gegebene Grundlage der Eintheilung wiederum zu benutzen, welche durch die Natur der constituirenden Mineralien und die Art ihrer Association gegeben ist.

Danach haben wir drei Hauptabtheilungen:

I. Meteoreisen.
II. Meteoreisen und Silicate.
III. Silicate.

Die Abtheilung II zerfällt in folgende Gruppen:

1. Meteoreisen und Olivin (Olivin-Pallasit). Jenisei. Brahin. Atacama.
2. Meteoreisen und Broncit (Broncit-Pallasit). Breitenbach etc.
3. Meteoreisen, Olivin und Broncit.
   a. Das Eisen hängt zusammen (Olivin-Broncit-Pallasit). Lodran.
   b. Das Eisen ist vertheilt.
      α. Grobkörniges Gemenge (Mesosiderit). Hainholz. Sierra de Chaco.
      β. Feinkörniges Gemenge, in welchem rundliche Körner (Chondrit). Die Mehrzahl der Steinmeteoriten.

Die Abtheilung III sondert sich in folgende Gruppen:

1. Olivin (Chassignit). Chassigny.
2. Enstatit (Chladnit). Bishopsville.
3. Broncit. Manegaum. Ibbenbühren.

4. Enstatit und Diopsid. Busti.
5. Olivin und Broncit (Shalkit). Shalka. Roda (?).
6. Augit und Anorthit (Eukrit). Stannern. Juvinas. Shergotty (?).
7. Olivin, Augit und Anorthit (Howardit). Luotolaks. Mässing.

Was zuvörderst die Meteoreisen betrifft, so geben auch die neueren Untersuchungen keinen Aufschluss über etwaige chemische Differenzen der physikalisch unterscheidbaren Theile, auf welche sich die früheren Arbeiten von Reichenbach und Meunier beziehen und ebensowenig ist die Natur der aus Eisen, Nickel und Phosphor bestehenden und als Schreibersit bezeichneten krystallisirten Verbindung, welche in sehr vielen Meteoreisen vorkommt, genauer bekannt geworden.

Durch grossen Nickelgehalt (35 p. C.) zeichnet sich das Meteoreisen von Santa Catarina (Brasilien) aus, und stimmt daher mit demjenigen aus dem Meteoriten von Honolulu überein. Beide sind ungefähr Fe^2Ni.

Schon ältere Erfahrungen haben bewiesen, dass Kohlenstoff in manchen Meteoreisen theils gebunden, theils frei als Graphit vorkommt. L. Smith untersuchte letzteren aus dem Meteoreisen von Sevier County, vermochte ihn jedoch nicht vom beigemengten Schwefeleisen ganz zu trennen. Dieser Graphit, der zu den schwer verbrennlichen Arten gehört, giebt an Aether und Schwefelkohlenstoff Schwefel und eine krystallisirende Kohlenstoffverbindung ab, und liefert, mit starken Oxydationsmitteln behandelt, dieselben Produkte, welche Berthelot aus terrestrischem Graphit erhalten hat.

Nachdem Graham gezeigt hatte, dass das Meteoreisen von Lenarto beim Glühen Gas liefert, welches überwiegend aus Wasserstoff besteht, prüften J. Mallet und Wright eine Reihe anderer Meteoreisen in dieser Beziehung und fanden neben Wasserstoff oft grosse Mengen Kohlenoxyd und Kohlensäure. Indessen leuchtet ein, dass die bei der Analyse solcher Gasgemenge erhaltenen Zahlen kein Bild von der Natur der ursprünglich eingeschlossenen Gase geben, weil gasförmige Kohlenstoffverbindungen in der Glühhitze auf metallisches Eisen nicht ohne Wirkung sind.

Die im J. 1870 von A. Nordenskiöld auf der Insel Disko an der Küste Grönlands entdeckten grossen Eisenmassen (Eisen von Ovifak) haben sehr lebhafte Discussionen hervorgerufen. Al-

lein das Vorkommen des Eisens ist dort nicht auf isolirte freiliegende Massen beschränkt, sondern es findet sich, wie Steenstrup nachgewiesen hat, in dem in der Nähe anstehenden basaltischen Gestein, oft feine Spalten und Klüfte ausfüllend, und ist entschieden terrestrischen Ursprungs. In chemischer Beziehung unterscheidet sich das Eisen von Ovifak von gewöhnlichen Meteoreisen durch seinen geringen Gehalt an Nickel (2 bis 5 p. C.), eine beträchtliche Menge einer Kohlenstoffverbindung und dadurch, dass ein Theil des Eisens mit Sauerstoff verbunden ist. Wöhler, Lindström, Nordström und Daubrée haben Analysen dieses Eisens angestellt. Vergleicht man dieselben nach Abzug des Sauerstoffs, der offenbar erst später hinzutrat, so ergiebt sich ein Kohlenstoffgehalt bis zu 6 p. C.

Sollte aber der terrestrische Ursprung dieses Eisens sich beweisen lassen, so kaun der Nickelgehalt nicht mehr als sicheres Kennzeichen der meteorischen Natur anderer Eisenmassen gelten. Es ist hier nicht der Ort, auf geologische Hypothesen über die innere Masse des Erdkörpers, das nothwendige Vorhandensein schwerer Elemente in ihm, seine Analogie mit kosmischen Meteormassen näher einzugehen, wir wollen nur des Hervortretens gasförmiger und flüssiger Kohlenwasserstoffe (Steinöl) aus Tiefen gedenken, in welchen organische Reste nicht vorkommen. Stammen diese Kohlenwasserstoffe, wie eine beachtenswerthe Hypothese Mendelejew's behauptet, von der Reaktion heisser Wasserdämpfe auf Kohlenstoffeisen ab, wofür das Verhalten des Roheisens gegen Säuren eine unerwartete Stütze abgiebt, so gewinnt das grönländische Eisen in geologischer Hinsicht eine nicht geringe Bedeutung.

Die schöne aber in ihren Vertretern beschränkte Gruppe der Pallasite ist durch ein neues Glied vermehrt worden und zwar ist es der Broncit-Pallasit von Rittersgrün, welcher, wie man glaubt, mit dem von Breitenbach und von Steinbach gleichzeitig gefallen ist, obwohl die Fallzeit von Einigen in das 12te, von Anderen in das 16te Jahrhundert versetzt wird. Erst 1833 aufgefunden, und seit 1861 durch Breithaupt als Meteorit erkannt, ist dieses in seinen Zwischenräumen hauptsächlich Broncit einschliessende Eisen neuerlich durch Weisbach und Cl. Winkler genauer untersucht worden.

Das Meteoreisen enthält 9,97 p. C. Nickel und Kobalt; der Broncit, in welchem $Fe : Mg = 2 : 9$, steht dem von Breitenbach

sehr nahe, führt aber 2 p. C. Kalk. Ausserdem ist Troilit und ein wenig Chromeisenerz vorhanden.

Vor allem interessant ist das Vorkommen eines weissen, lediglich aus Kieselsäure bestehendem Mineral. Maskelyne, welcher dasselbe in dem Meteorit von Breitenbach beobachtet hatte, nannte es Asmanit, erkannte es als zweigliedrig, optisch zweiaxig und fand das V. G. = 2,18 — 2,24 (2,247 vom Rath). Dieselbe Substanz findet sich in dem Meteorit von Rittersgrün. Ihr Gehalt an Kieselsäure wurde = 97,84 p. C., das V. G. = 2,278 gefunden.

Bekanntlich ist der im Trachyt von vom Rath zuerst beobachtete Tridymit als sechsgliedrig und optisch einaxig beschrieben worden. Sein V. G. wird 2,28 bis 2,32 angegeben. In neuester Zeit wurde jedoch dieses Mineral von Schuster sowohl wie von Lasaulx als zweigliedrig und zweiaxig erkannt und ein Vergleich macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass Asmanit und Tridymit identisch sind.

Die untersuchte Probe des Rittersgrüner Pallasits bestand aus 51 p. C. Meteoreisen, 7,2 Troilit, 32 Broncit, 8,5 Tridymit und 0,2 Chromeisenerz.

Die Gruppe der Chondrite ist natürlich die ausgedehnteste von allen und es lassen sich 27 neue Untersuchungen registriren, welche zum Theil frühere Angaben wesentlich berichtigen. Dies gilt z. B. von dem Stein von Mezö-Madaras, bei dessen Analyse Atkinson höchst unwahrscheinliche Resultate erhalten hatte, welche bei einer Wiederholung meinerseits sich in die normalen einer Chondritmischung verwandelten.

Nicht wenige der neueren Analysen ergeben gleich manchen älteren für die gesammte Silicatmischung zwar Singulo- und Bisilicat, in dem zersetzbaren Theil aber zu wenig, in dem unzersetzbaren zu viel Säure, was dem analytischen Verfahren zuzuschreiben ist und durch Rechnung befriedigend corrigirt werden kann.

Bei einigen Chondriten aber lässt die Analyse nicht eine einfache Deutung zu. So ist in den härteren, dunkleren Theilen des Steins von Krähenberg nach Schwager in dem zersetzbaren Theil viel Kalk enthalten, während es für Anorthit an Thonerde fehlt. Mehrfach ist der unzersetzbare Theil säurereicher als ein Bisilicat, so dass man auf freie Säure schliessen könnte. Dies gilt z. B. von Mauerkirchen. Andererseits ist der zersetzbare Theil von

Schönenberg so reich an Thonerde, Kalk und Natron, dass Gümbel an Mejonit denkt, und auch ein natronreicher Anorthit möglich wäre.

Unter den weit seltneren Meteoriten, welche frei von metallischem Eisen sind, war bisher als reine Broncitsubstanz nur der Stein von Manegaum bekannt, in welchem $Fe : Mg = 1 : 2$ ist. Als zweiter Repräsentant hat sich der 1870 bei Ibbenbühren gefallene erwiesen, dessen Mischung $Fe : 3Mg$ enthält.

Genau derselbe Broncit macht nach meinen Versuchen mehr als $\frac{4}{5}$ des Steins von Shalka aus, während der Rest ein Olivin ist, worin $Fe : Mg = 2 : 3$. Maskelyne behauptet, dass in der von ihm untersuchten Probe sich kein Olivin finde.

Der 1871 in Spanien bei Roda gefallene und von Pisani untersuchte Meteorit erinnert durch Thonerde- und Kalkgehalt des zersetzbaren Theils an den Chondrit von Schönenberg, stimmt aber auch nicht mit einem Gemisch von Olivin und Anorthit, und verdient eine neue Prüfung.

A. Nordenskiöld findet, dass eine grössere Zahl von Chondriten in ihrer Gesammtmischung bezüglich des Verhältnisses der Elemente sehr nahe übereinstimmen, ein Resultat, welches sich schon aus den Analysen ergeben hatte und auf einen gemeinsamen Ursprung deutet.

Den Eukriten dürfte vorläufig der Meteorit von Shergotty anzureihen sein, welcher Krystalle von Augit, ein farbloses einfach brechendes Silicat, welches Tschermak als Maskelynit bezeichnet und ausserdem 4,5 p. C. Magnesiaeisen enthält. Die Gesammtanalyse der Silicate lässt sie lediglich als Bisilicate erscheinen; der Augit enthält 3 Ca gegen 5 Fe und 6 Mg. Der Rest aber besteht aus

	Direkt gefunden	Aus der Differenz berechnet
Kieselsäure	56,3	56,05
Thonerde	25,7	23,65
Kalk	11,6	12,67
Natron	5,1	5,28
Kali	1,3	2,35
	100	100.

Hieraus folgt eine Bisilicatmischung

$$\dot{R}^2Ca^2\ddot{A}l^2Si^3O^{27} = \left\{\begin{matrix} R^2SiO^3 \\ 2CaSiO^3 \\ 2\ddot{A}lSi^3O^9 \end{matrix}\right\}.$$

Das interessante Mineral erinnert an den regulär krystallisirten cäsiumreichen Pollucit, den ich

$$\left\{\begin{matrix} 2\dot{R}^2SiO^3 \\ \ddot{A}l\ Si^3O^9 \end{matrix}\right\}$$

gefunden habe.

Von den aus Olivin, Augit und Anorthit bestehenden Howarditen kennt man die chemische Natur des Steins von Luotolaks so ziemlich. Jetzt ist auch der 1803 gefallene Stein von Mässing von Schwager untersucht worden. Gümbel's Prüfung weist das Vorhandensein der drei Constituenten eines Howardits nach, die Analyse ergiebt die zersetzbaren Silicate als arm an Eisen und Magnesia, reich an Thonerde, Kalk und Natron, und das Ganze als Singulosilicate. Berechnet man nun auch dem Eisenoxydul und der Magnesia Olivin, so bleiben nahe 90 p. C. und diese bestehen aus

Kieselsäure	41,70
Thonerde	34,36
Kalk	18,28
Natron	5,65
	100.

Sie entsprechen genau einem Singulosilicat,

$$Na^4Ca^8\ddot{A}l^8Si^{17}O^{68} = \left\{\begin{matrix} Na^4SiO^4 \\ 4Ca^2Si\ O^4 \\ 4\ddot{A}l^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\} \qquad (I)$$

aber nicht einem Anorthit, in welchem $Na : Ca = 1 : 2$ und dessen Formel

$$Na^2Ca^4\ddot{A}l^5Si^{10}O^{40} = \left\{\begin{matrix} Na^4SiO^4 \\ 4Ca^2Si\ O^4 \\ 5\ddot{A}l^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\} \qquad (II)$$

wäre, für welche beiden Verbindungsweisen die Berechnung fordert:

	I.	II.
Kieselsäure	42,27	42,90
Thonerde	34,02	36,67
Kalk	18,57	16,01
Natron	5,14	4,42
	100	100.

Da der Unterschied nicht gross ist, so bleibt die Entscheidung zweifelhaft.

Der unzersetzbare Theil sollte blos aus Augitsubstanz bestehen. Er wurde zusammengesetzt gefunden:

Kieselsäure	58,04
Thonerde	2,60
Eisenoxydul	23,09
Magnesia	11,00
Kalk	3,22
Natron	1,19
Kali	0,86
	100.

Allein diese Zahlen berechnen sich zu 83 p. C. $\overset{''}{R}SiO^3$, worin $Fe : (Ca, Mg) = 1 : 1$ und $Ca : Mg = 1 : 5$ ist, und 17 p. C. freie Kieselsäure.

Dieser interessante Meteorit verdient eine wiederholte Untersuchung.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 14. Heft 1. Leipzig 1878. 8.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 35. Stuttgart 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Aristotelis Physica. Rec. C. Prantl. Lipsiae 1879. 8. Vom Verf.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe. Jahrg. 1879. N. VIII. Wien. 8.

Journal of the R. Asiatic Society of Great Britain and Ireland. New Series. Vol. XI. P. I. January 1879. London. 8.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 138. 139. 140. London 1878. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 15. 16. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 43. Paris 1879. 4.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXII (1879). Sess. IV. Roma. 8.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VII. Heft 3. Freiburg i. B. 1878. 8.

Compte-rendu de la Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 63. Bruxelles 1879. 8.

Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1876. 1877. Christiania 1877/78. 8.

Det K. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1876. 1877. ib. eod. 8.

Norske Universitets- og Skole-Annaler. Tredie Raekke. XIV, 3. 4. XV, 1. 2. 8. ib. 1877—79. 8.

N. Nicolaysen, *Register til Selskabets Skrifter.* ib. 1876. 8.

Diplomatarium Norvegicum. IX, 2. X, 1. ib. 1878. 8.

Foreningen til Norske Fortidsmindesmerkers Bevaring. Aarsberetning for 1875. 1876. 1877. ib. 1876—1878. 8.

Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1874. 1875. 1876. Herausg. von H. Mohn. ib. 1877—1878. 4.

Codex aureus sive quattuor Evangelia ante Hieronymum latine translata. Edit. J. Belsheim. ib. 1878. 8.

A. Blytt, *Norges Flora.* ib. 8.

Enumeratio Insectorum Norvegicorum. Fasc. I—IV. (2 Ex.) & Fasc. IV. Edit. Sparre Schneider. ib. 1877. 8.

Bidrag til Kundskaben om Norges Arktiske Fauna. — I. Mollusca Regionis arcticae Norvegiae. I. Af Sars. ib. 1878. 8. 3 Ex.

Norske Rigsregistranter. Bd. 6. Hefte 27. *Udgivet ved O. G. Lundh.* ib. 1877. 8.

Heilagra Manna Søgur. Udg. af Dr. C. R. Unger. I. II. ib. 1877. 8.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. XXII, Hefte 3. 4. XXIII, Hefte 1—4. XXIV, Hefte 1—3. ib. 1876—1878. 8.

Norges officielle Statistik. 32 Hefte. 1865—1878. ib. 4.

Forklaringer til Statsregnskabet for Aaret 1874. ib. 1875. 4.

Beretning om Bodsfaengslets Virksomhed i Aaret 1876. 1877. ib. 1877. 1878. 8.

S. Bugge, *Rune-Indskriften paa Ringen i Forska Kirke i Nordre Helsingland.* ib. 1877. 4. Sep.-Abdr.

T. Kjerulf, *Om Stratificationens Spor.* ib. eod. 4. Sep.-Abdr.

R. Collet, *Om Slaegterne Latrunculus og Crystallogobius.* ib. 1876. 8. Extr. 2 Ex.

Norske Bygninger fra Fortiden. Hefte 8. 9. ib. 1877/78. 4.

O. A. L. Pihl, *On Magnets.* ib. 1878. 8.

Fortegnelse over Separat-Aftryk af Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger. ib. eod. 8.

E. Holst, *Om Poncelet's Betydning for Geometrien.* ib. eod. 8. 3 Ex.

O. J. Broch, *Le Royaume de Norvége et le peuple norvégien.* ib. eod. 8.

La Norvège. — Catalogue spécial pour l'Exposition universelle de Paris 1878. ib. eod. 8.

Tromsø Museums Aarshefter. I. Tromso 1878. 8.

Den Norske Turistforenings Årbog for 1877. Kristiania. 8.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. I, Hefte 4. II, 1—4. III, 1—3. ib. 1876—1878. 8.

E. Hoff, *Melodibog.* ib. 1870. 4.

5. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. A. W. Hofmann las:

Zur Kenntniss des Piperidins und Pyridins.

I. Piperidin.

Die Constitution der merkwürdigen, von Cahours aus dem Piperin dargestellten Base, des Piperidins, ist trotz zahlreicher Untersuchungen, welche sich mit diesem Körper beschäftigt haben, noch keineswegs befriedigend aufgeklärt. Man ist in der That nicht über die schon von Cahours festgestellte Thatsache hinausgekommen, dass das Piperidin eine secundäre Base ist:

$$C_5H_{11}N = \left.\begin{matrix}(C_5H_{10})^{II}\\ H\end{matrix}\right\}N.$$

Die näheren Bestandtheile der Gruppe C_5H_{10} sind noch unermittelt. Der Gedanke lag nahe, dass man es mit einer Association der Crotonyl- und Methylgruppe oder der Allyl- und Äthylgruppe

$$C_4H_7 + CH_3 = C_3H_5 + C_2H_5 = C_5H_{10}$$

zu thun haben könne, und die Leichtigkeit, mit welcher sich die Alkoholgruppen aus den Aminen der aliphatischen Reihe durch Salzsäure in der Form von Chloriden auslösen lassen, gab mir für einen Augenblick Hoffnung, dass sich die Frage auf dem angedeuteten Wege werde zur Entscheidung bringen lassen. Diese Hoffnung ist indessen nicht in Erfüllung gegangen. Piperidin kann mit der stärksten Chlorwasserstoffsäure tagelang in geschlossenen Röhren auf nahezu 300° erhitzt werden, ohne dass sich die geringste Zersetzung bemerkbar macht. Schliesslich erscheinen zwar schöne weisse Würfel in der Röhre, allein sie erweisen sich als Kochsalz, von der Einwirkung der Salzsäure auf das Glas herrührend.

Mehrfache zur Lösung der vorliegenden Frage in anderer Richtung unternommene Versuche haben kein besseres Schicksal gehabt. Sie sind gleichwohl Veranlassung zu einigen Beobachtungen geworden, welche der Aufzeichnung werth erscheinen.

Einwirkung des Broms auf das Piperidin. Giesst man Brom in eine concentrirte Lösung von chlorwasserstoffsaurem Piperidin, so scheidet sich eine tiefrothe Flüssigkeit aus, welche sich auf dem Boden des Gefässes ansammelt und in der Kälte zu derben Krystallen erstarrt. Diese stellen ein ephemeres Additionsproduct dar, welches sich schon bei gewöhnlicher Temperatur zerlegt. An der Luft verdampft das Brom langsam, indem salzsaures Piperidin zurückbleibt. Durch Kochen erfolgt die Zerlegung augenblicklich.

Schliesst man das Additionsproduct mit Wasser in eine Röhre ein, welche mehrere Stunden lang auf 200—220° erhitzt wird, so entweichen beim Öffnen der erkalteten Röhre Ströme von Bromwasserstoff, und in der Flüssigkeit sind einige Öltröpfchen suspendirt, welche bei der Destillation derselben neben Wasser und Bromwasserstoffsäure übergehen. Sie sind schwerer wie Wasser, enthalten Brom und liefern bei der Behandlung mit Anilin und alkoholischem Kalihydrat reichliche Mengen von Isocyanphenyl. Man wird also wohl nicht fehlgehen, wenn man diese Substanz, welche nicht in hinreichender Menge für eine Analyse erhalten wurde, als Bromoform anspricht. Der Rückstand der Destillation wird von Wasser nicht getrübt, wohl aber scheidet Alkali aus demselben ein Öl ab, welches voszugsweise aus Piperidin besteht, aber auch andere Basen, obwohl in nicht erheblicher Menge, enthält.

Um die aus dem Piperidin entstehenden Basen in grösserer Menge zu erhalten, wurde eine concentrirte Lösung von salzsaurem Piperidin mit einem grossen Überschuss von Brom, etwa 7 g Brom auf 1 g Piperidin, in geschlossener Röhre erhitzt. Die Menge der gebildeten Bromwasserstoffsäure ist in diesem Falle so gross, dass die Röhren nicht immer den Druck aushalten; gewöhnlich aber wird beim Öffnen derselben trotz aller Vorsicht ein Theil des Reactionsproductes herausgeschleudert. Es ist deshalb empfehlenswerth, zunächst nur einen Theil des Broms anzuwenden, die Röhre, sobald das Brom verschwunden ist, zu öffnen und alsdann den Inhalt derselben nach Entfernung der Bromwasserstoffsäure mit einem zweiten Theile des Broms in einer zweiten Röhre weiter zu digeriren und diese Operation fortzusetzen, bis die ganze Menge des Broms verbraucht ist. Auch in diesem Processe entstehen kleine Mengen von Bromoform; ausserdem werden durch Wasserzusatz reichliche Mengen einer krystallinischen Materie ausgeschieden, welche durch Waschen mit kaltem Wasser von Bromwasserstoff-

säure befreit und durch mehrfaches Umkrystallisiren aus siedendem Wasser leicht gereinigt werden kann.

Wird die Flüssigkeit, aus welcher Wasser den krystallinischen Körper ausgeschieden hat, durch Abdampfen concentrirt und mit Alkali versetzt, so scheidet sich ein Öl aus, welches theilweise krystallinisch erstarrt. Dieses Öl besteht aus verschiedenen, offenbar bromirten Basen, welche indessen noch nicht näher untersucht worden sind.

Dagegen ist der in glänzenden Schuppen krystallisirende Körper einer sorgfältigen Prüfung unterworfen worden. Die Krystalle sind, wie bereits bemerkt, in heissem Wasser spärlich löslich, in kaltem fast unlöslich. In Alkohol sind sie etwas löslicher, in Aether lösen sie sich kaum. Aus der Alkohollösung scheiden sie sich beim Erkalten in vierseitigen Sternen aus. Die Krystalle lösen sich aber leicht in concentrirter Salzsäure; sie lösen sich auch in Ammoniak und ausserordentlich leicht in Natronlauge. Aus beiden letzteren Lösungen werden sie auf Zusatz von verdünnten Säuren wieder gefällt. Die Krystalle sind nicht schmelzbar; bei hoher Temperatur werden sie unter Bildung eines Sublimats und Zurücklassung von Kohle zersetzt.

Die Analysen der bei 100° getrockneten Krystalle geben Zahlen, welche zu der Formel

$$C_5H_3Br_2NO$$

führen, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

	Theorie		Versuch					
C_5	60	23.72	24.06	23.79	—	—	—	—
H_3	3	1.18	1.33	1.26	—	—	—	—
Br_2	160	63.24	—	—	63.45	63.59	—	—
N	14	5.54	—	—	—	—	5.7	5.69
O	16	6.32	—	—	—	—	—	—
	253	100.00.						

Platinsalz. Die gegebene Formel findet in der Analyse eines Platinsalzes willkommene Bestätigung. Löst man die Krystalle in kalter concentrirter Salzsäure und fügt eine starke Platinlösung zu, so schiessen prachtvolle lange Nadeln eines Platinsalzes an, welche mit concentrirter Salzsäure gewaschen und bei 110—115° getrocknet werden können. Auf Zusatz von Wasser werden sie

augenblicklich zersetzt, indem sie, ohne ihre Form zu ändern, in die weissen Krystalle der ursprünglichen Substanz übergehen. Ein Platinsalz von der Formel

$$2[C_5H_3Br_2NO\ ,\ HCl]PtCl_4$$

enthält 21.49 pCt. Platin. Die Analyse ergab 21.10 pCt.

Silbersalz. Charakteristischer sind die Zahlen, welche bei der Analyse eines Silbersalzes erhalten wurden. Löst man das krystallinische Bromderivat in verdünntem Ammoniak und versetzt diese Lösung mit Silbernitrat, so entsteht eine sehr schwerlösliche krystallinische Fällung, welche nur mit Wasser gewaschen und bei 100° getrocknet zu werden braucht. Die Analyse führte zu der Formel

$$C_5H_2AgBr_2NO\ ,$$

deren Werthe ich mit den Versuchszahlen zusammenstelle.

	Theorie		Versuch				
C_5	60	16.67	16.57	16.93	—	—	—
H_2	2	0.56	0.99	0.77	—	—	—
Ag	108	30.00	—	—	30.73	30.21	29.64
Br_2	160	44.44	—	—	—	—	—
N	14	3.89	—	—	—	—	—
O	16	4.44	—	—	—	—	—
	360	100.00.					

Methylverbindung. Die Bildung des Silbersalzes und die Löslichkeit der ursprünglichen Verbindung in Alkalien gab Veranlassung, die Darstellung einer Methylverbindung zu versuchen. Digerirt man eine Mischung der weissen Krystalle mit der aus der Zusammensetzung des Silbersalzes berechneten Menge Natriumhydrat mit einem Überschuss von in Methylalkohol gelöstem Jodmethyl in geschlossener Röhre 3 — 4 Stunden lang im Wasserbade, so fällt auf Zusatz von Wasser zu dem erkalteten Reactionsproduct eine in schönen langen weissen Nadeln krystallisirende Substanz aus, welche sich leicht aus heissem Wasser umkrystallisiren lässt. Sie besitzt einen constanten Schmelzpunkt von 192—193°.

Die Analyse zeigte, dass hier in der That die von der Theorie angedeutete Verbindung

$$C_6H_5Br_2NO = C_5H_2(CH_3)Br_2NO$$

vorlag.

	Theorie		Versuch	
C_6	72	26.96	27.12	26.79
H_5	5	1.88	2.41	2.02
Br_2	160	59.93	—	—
N	14	5.24	—	—
O	16	5.99	—	—
	267	100.00.		

Auch die Methylverbindung löst sich in Salzsäure auf und liefert mit Platinchlorid ein in kreuz- und sternförmig vereinigten rhombischen Blättchen krystallisirendes Platinsalz, welches von dem Platinsalze der ursprünglichen Verbindung wesentlich verschieden ist, auch durch Wasser nicht mehr zersetzt wird. In Ammoniak und Natronlauge löst sich die Methylverbindung nicht mehr auf.

Das Verhalten des ursprünglichen durch die Einwirkung des Broms auf das Piperidin entstandenen Körpers zu den Alkalien, die Bildung der Silber- und Methylverbindung deuten auf das Vorhandensein einer Hydroxylgruppe in demselben hin. Denkt man sich nun rückwärts die beiden Bromatome und die Hydroxylgruppe in dem Product der Einwirkung des Broms auf das Piperidin wieder durch Wasserstoff ersetzt, so gelangt man zu der Formel des Pyridins, und es könnten die drei beschriebenen Verbindungen als Abkömmlinge dieser Base aufgefasst werden.

Pyridin	C_5H_5N
Piperidinderivat . .	$C_5H_2Br_2(OH)N$
Silberverbindung . .	$C_5H_2Br_2(OAg)N$
Methylverbindung . .	$C_5H_2Br_2(OCH_3)N$.

Es war nicht undenkbar, dass die erste Einwirkung des Broms auf das Piperidin in einer einfachen Wasserstoffabspaltung bestehe, und dass sich in erster Linie Pyridin erzeuge, in welches dann in einer zweiten Phase des Processes einerseits Brom, andererseits die Hydroxylgruppe wasserstoffersetzend einträten. Unter den basischen Producten, welche sich, wie bereits bemerkt, neben der krystallinischen Oxybrombase bilden, hat sich indessen das Pyridin nicht auffinden lassen. Auch hat der Versuch, die Oxybrom-

base durch die Einwirkung von Brom auf eine Lösung von chlorwasserstoffsaurem Pyridin zu erhalten, bisher zu keinem Ergebnisse geführt, so dass für die in den oben gegebenen Formeln angedeutete Beziehung eine thatsächliche Begründung bislang nicht erbracht werden kann.

II. Pyridin.

Lässt man zu einer Lösung von chlorwasserstoffsaurem Pyridin tropfenweise Brom fliessen, so scheidet sich alsbald ein orangegelber, krystallinischer Körper aus, welcher bei gewöhnlicher Temperatur eine gewisse Beständigkeit zeigt, sich aber schon bei geliudem Erwärmen in Brom und Pyridin spaltet. Die Verbindung ist nicht analysirt worden, allein die Beobachtung, dass bei ihrer Bildung 1 Mol. Pyridin (79) 1 Mol. Brom (2×80), also 1 Gew.-Theil Pyridin ungefähr 2 Gew.-Th. Brom aufnimmt, lässt wohl mit einiger Sicherheit erschliessen, dass hier ein Additionsproduct von der Formel

$$C_5H_5NBr_2$$

vorliege. Erhitzt man diese Verbindung in geschlossener Röhre einige Stunden lang auf 200°, so entsteht unter reichlicher Bromwasserstoffentwickelung ein krystallinisches Substitutionsproduct. Dasselbe erhält man in reichlicherer Menge, wenn man chlorwasserstoffsaures Pyridin mit Brom (1 Mol. Pyridinsalz und 2 Mol. Brom) mit einander erhitzt. Beim Öffnen der Röhre entweicht Bromwasserstoff in Strömen aus der gewöhnlich noch etwas freies Brom enthaltenden und bereits Krystalle absetzenden Flüssigkeit. Leitet man nun einen Strom von Wasserdampf durch die Flüssigkeit, so geht zunächst das Brom und etwas Bromoform (durch die Isocyanphenylreaction nachweisbar) über, dann aber verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen ein Öl, welches schon in dem Kühlrohr krystallinisch erstarrt. Diese Krystalle erweisen sich durch ihren constanten Schmelzpunkt von 109—110° alsbald als eine reine chemische Verbindung. Der Analyse unterworfen, ergab der im luftleeren Raume getrocknete Körper Zahlen, welche ihn unzweifelhaft als Dibrompyridin,

$$C_5H_3Br_2N,$$

erkennen liessen. Es wurden nämlich folgende Werthe erhalten, welche ich den berechneten gegenüberstelle.

	Theorie		Versuch	
C_5	60	25.32	25.51	—
H_3	3	1.26	1.48	—
Br_2	160	67.51	—	67.35
N	14	5.91	—	—
	237	100.00.		

Die Dampfdichtebestimmung in der Barometerleere bei der Temperatur des siedenden Anilins ergab 119; die Theorie verlangt 118.5.

Das Dibrompyridin besitzt noch, obwohl in schwachem Grade, basische Eigenschaften. Es löst sich in concentrirter Salzsäure; die Lösung wird aber durch Wasser gefällt, wie sich denn ja auch die Base durch Wasserdampf aus stark saurer Lösung austreiben lässt. Es ist daher auch nicht leicht, ein gut charakterisirtes, salzsaures Salz zu erhalten, dagegen giebt die concentrirte Lösung desselben ein bei schneller Bildung in büschelförmigen Aggregaten, bei langsamer in prachtvollen, grossen, rhombischen Tafeln krystallisirendes Platinsalz, welches der Platinverbindung des Triäthylamins täuschend ähnlich sieht. Um Zersetzung zu vermeiden, muss es mit concentrirter Salzsäure gewaschen werden. Die Formel des Platinsalzes ist

$$2[C_5H_3Br_2N\,,\,HCl]PtCl_4\,.$$

	Theorie	Versuch	
Platin	22.32	22.26	22.22.

Die Eigenschaften des Dibrompyridins anlangend, mag noch angeführt werden, dass es einen schwachen, aber eigenthümlichen und nicht unangenehmen Geruch besitzt, dass dasselbe schon bei 100° anfängt zu sublimiren, dass es in kaltem Wasser unlöslich ist, sich aber in kochendem Wasser, obwohl schwierig, auflöst. In siedendem Alkohol ist es etwas löslicher, dagegen nur wenig löslich in kaltem Alkohol. In Äther löst es sich ausserordentlich leicht. Sublimirt krystallisirt das Dibrompyridin in Nadeln, ebenso aus Äther. Aus einer heissen Alkohollösung setzt es sich beim langsamen Erkalten oft in zolllangen Bändern ab. Das Dibrom-

pyridin zeigt den Agentien gegenüber dieselbe Widerstandskraft, welche dem normalen Pyridin eigen ist. Durch Kochen mit wässeriger oder alkoholischer Natronlauge wird es nicht angegriffen, ebensowenig durch tagelanges Erhitzen mit Barytwasser bei 100° in geschlossenem Rohr. Mit wässerigem oder alkoholischem Ammoniak kann es tagelang auf 200° erhitzt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden. Es löst sich in concentrirter Schwefelsäure, aber auf Zusatz von Wasser, und vollständiger von Alkali, scheidet es sich unverändert wieder ab. Eine siedende Lösung von Kaliumpermanganat ist ohne allen Einfluss. Auch von siedender, rauchender Salpetersäure wird es nicht verändert. Durch Reductionsmittel, zumal durch Natriumamalgam, scheint Pyridin zurückgebildet zu werden; wenigstens tritt bei deren Einwirkung der sehr eigenthümliche Geruch des Pyridins auf.

Versetzt man, nachdem das Dibrompyridin aus der sauren Lösung, in welcher es entstanden war, durch Wasserdampf übergetrieben worden ist, die rückständige Flüssigkeit mit Alkali, so geht, wenn von Neuem Wasserdampf eingeleitet wird, ein stark nach Pyridin riechendes Öl über, das sich aber von letzterem schon durch seine geringe Löslichkeit in Wasser unterscheidet. Es wurde nicht in hinreichender Menge gewonnen, um daraus eine reine Verbindung darzustellen. Allem Anschein nach ist aber darin ein Monobrompyridin, welches in der Nähe von 170° siedet, enthalten. Löst man das Öl in Salzsäure, so fällt auf Zusatz von Wasser noch etwas Dibrompyridin aus, und in dem Filtrat entsteht durch Hinzufügen einer Lösung von Platinchlorid ein krystallinisches Doppelsalz, welches schwerer löslich ist, als die Salze sowohl des Pyridins als auch des Dibrompyridins. Die Platinbestimmung spricht für ein Monobrompyridinplatinsalz von der Formel

$$2[C_5H_4BrN\,,\,HCl]PtCl_4.$$

	Theorie	Versuch	
Platin	27.10	27.23	27.42.

Den HH. Dr. Georg Körner und Dr. Carl Schotten bin ich für ihre werthvolle Hülfe bei Anstellung der beschriebenen Versuche zu bestem Danke verpflichtet.

Hr. A. W. Hofmann las ferner:

Über Angelylsenföl.

Gelegentlich einer Zusammenstellung meiner Arbeiten über die Senföle finde ich einige noch unveröffentlichte Notizen über das Angelylsenföl, dessen Existenz ich der Akademie[1]) schon früher kurz angezeigt habe.

Die Darstellung des Angelylsenföls wurde ähnlich bewerkstelligt wie die des Crotonylsenföls[2]). 850 g Amylenbromid, wie es im Handel vorkommt, wurden mit einem Überschusse von alkoholischem Ammoniak digerirt; es entstand eine reichliche Menge von bromwasserstoffsauren Salzen, gleichzeitig bildete sich aber auch ein von Ammoniak nicht weiter veränderliches, in Wasser unlösliches Bromid, wahrscheinlich C_5H_9Br.

Die bromwasserstoffsauren Salze wurden alsdann mit Alkali versetzt und das in Freiheit gesetzte Gemenge sehr verschiedener Basen der Destillation unterworfen. Sie begannen schon unter 100° zu sieden, der Siedepunkt stieg schliesslich auf 300°; es waren also Monamine und Diamine vorhanden. Da an eine Scheidung des complicirten Gemenges durch Destillation nicht zu denken war, so begnügte man sich, den flüchtigeren Theil für die Darstellung eines Senföls zu verwerthen. Zu dem Ende wurde die unter 120° siedende Fraction, welche offenbar eine nicht unerhebliche Menge von Angelylamin enthalten musste, durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff auf Senföl verarbeitet. Die für das Gelingen dieser Operation einzuhaltenden Vorsichtsmaassregeln sind schon früher angegeben worden[3]). Es braucht daher hier nur noch bemerkt zu werden, dass auf diese Weise eine bei 190° siedende Flüssigkeit erhalten wurde, welche alle Eigenschaften eines Senföls besitzt. Der Geruch ist allerdings nicht mehr so stechend, wie der des Allyl- oder auch des Crotonylsenföls, er tritt aber zumal beim Erwärmen noch immer höchst deutlich hervor. Unter der Voraussetzung, dass der Körper aus dem Angelylamin entstehe, musste er das dem Crotonylsenföl benachbarte höhere Homologon, die Verbindung

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1874, 316.

[2]) Hofmann, Ebendaselbst 1874, 314.

[3]) Ebendaselbst 1874, 309.

$$C_6H_9NS = \left.\begin{matrix} C_5H_9 \\ CS \end{matrix}\right\} N$$

sein, eine Annahme, welche auch alsbald in der Analyse ihre Bestätigung fand.

	Theorie		Versuch	
C_6	72	56.69	56.17	55.29
H_9	9	9.09	7.00	7.05
N	14	11.03	—	—
S	32	25.19	—	—
	127	100.00.		

Mit concentrirtem wässerigem Ammoniak erstarrt das Angelylsenföl nach einigen Stunden zu einem schön krystallisirten Sulfoharnstoff. Bei der Digestion im geschlossenen Rohre bei 100° erfolgt die Verbindung sehr schnell. Der so gewonnene Sulfoharnstoff schmilzt nach dem Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol bei 103°.

Um die Zusammensetzung

$$C_6H_9NS + H_3N = C_6H_{12}N_2S$$

durch eine Zahl festzustellen, wurde eine Schwefelbestimmung ausgeführt. Die vorstehende Formel verlangt 22.22 pCt. Schwefel, gefunden wurde 22.25 pCt.

Bei dieser Gelegenheit mag auch noch einiger Versuche über das Crotonylamin gedacht werden, die ich gleichfalls schon früher angedeutet habe[1]). Bei einer Darstellung der aus dem Butylenbromid gewonnenen Basen in etwas grösserem Mafsstabe konnte das Crotonylamin durch Destillation im Zustande annähernder Reinheit gewonnen werden. Es siedet zwischen 75 und 80° und steht in seinen Eigenschaften, namentlich was die Löslichkeit in Wasser anlangt, dem Allylamin sehr nahe. Mit Platinchlorid bildet es ein prachtvolles, in gelben Schuppen krystallisirendes Platinsalz, welches in Wasser ziemlich löslich ist. Die Formel

$$2\,[C_4H_9N\,,\,HCl]\,PtCl_4$$

wurde durch eine Platinbestimmung festgestellt.

---

[1]) Hofmann, diese Berichte 1874, 316.

Leider ist die Darstellung grösserer Mengen dieses interessanten Amins mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten verbunden, so dass verschiedene Versuche, für deren Anstellung seine Bereitung in Anspruch genommen worden war, bisher nicht in endgültiger Weise ausgeführt werden konnten.

In der vorhergehenden kleinen Arbeit über dar Piperidin, wurde bereits die Vermuthung ausgesprochen, dass diese Base möglicherweise Methylcrotonylamin,

$$C_5H_{11}N = \left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_4H_7 \\ H \end{matrix}\right\} N,$$

sein könne, aber gleichzeitig erwähnt, dass der Versuch, das Piperidin durch die Einwirkung der Salzsäure bei hoher Temperatur im Sinne dieser Auffassung zu spalten, zu keinem Ergebnisse geführt habe. Der Gedanke lag nahe, die Frage auch auf dem Wege der Synthese zu prüfen, und das durch die Einwirkung von Jodmethyl auf das Crotonylamin gebildete secundäre Amin mit dem Piperidin zu vergleichen.

Aber noch zu einem anderen Versuche ladet das Studium des Crotonylamins ein. Durch nochmalige Einschiebung der Crotonylgruppe in das Crotonylamin gelangt man zu einem secundären Amin, welches die Formel des Coniins besitzt,

$$\left.\begin{matrix} C_4H_7 \\ C_4H_7 \\ H \end{matrix}\right\} N = C_8H_{15}N = \left.\begin{matrix} (C_8H_{14})^{II} \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

Nun weiss man, dass das Coniin in der That ein secundäres Amin ist, und dass es bei der Oxydation in Buttersäure übergeht. Unterwirft man das basische Rohproduct, welches durch die Einwirkung des Ammoniaks auf das Butylenbromid entstanden ist, der fractionirten Destillation, so destillirt, nachdem das Crotonylamin übergegangen ist, bei etwa 160° ein basisches Öl über, dessen Geruch in auffallender Weise an den des Coniins erinnert. Versuche, aus diesem sehr complexen Öle, welches allem Anscheine nach erhebliche Mengen von Dicrotonylamin enthält, eine reine Verbindung zu gewinnen, sind bisher gescheitert. Die Hoffnung

auf diesem Wege Coniin darzustellen, ist gleichwohl eine zweifelhafte, da einige der Eigenschaften, welche für das Coniin charakteristisch sind, an dem fraglichen Öle nicht wahrgenommen werden konnten.

Das Studium dieser Verbindung ebenso wie die Darstellung des Methylcrotonylamins selbst soll indessen wieder aufgenommen werden, sobald mir grössere Mengen von Crotonylamin zur Verfügung stehen.

8. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kummer las über die Flächen, welche mit ihren reciprok-polaren Flächen von derselben Ordnung sind.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Sitzungs-Berichte der math.-phys. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrg. 1879. Heft I. München 1879. 8.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft VIII. August. Berlin 1878. 4.

W. Valentiner, *Astronomische Beobachtungen auf der Grossh. Sternwarte zu Mannheim.* Abth. 3. Karlsruhe 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

R. Barry's *Fixsternbeobachtungen auf der Gr. Sternwarte zu Mannheim, berechnet und herausgeg. von Prof. Dr. W. Valentiner.* Mannheim 1878. 8. Sep.-Abdr.

Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen. Bd. VI. Heft 1. Bremen 1879. 8.

Astronomical and magnetical and meteorological Observations made at the R. Observatory Greenwich in the Year 1876. London 1878. 4.

Transactions of the R. Society of Edinburgh. Vol. XXVIII. P. II. For the Session 1877—78. Edinburgh. 4.

Proceedings of the R. Society of Edinburgh. Session 1877—78. Vol. IX. Edinburgh 1879. 8.

Reduction of 20 years photografic Records of the Barometer etc, made at the R. Observatory, Greenwich. London 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Nine-year Catalogue of 2263 Stars, deduced from Observations extending from 1868 to 1876, made at the R. Observatory, Greenwich. 1878. 4.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XXXV. P. 1. N. 137. London 1878. 8.

Results of astronomical Observations made at the R. Observatory. Cape of Good Hope, during the year 1859. 1875. Cape Town 1874. 1877. 8.

Annales des Mines. Sér. VII. T. XV. Livr. 1 de 1878. Paris 1879. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. VII. N. 5. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 44. ib. eod. 4.

J. Oppert, *Le peuple et la langue des Mèdes.* ib. eod. 8. Vom Verf.

Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXI. Sess. III. IV. 1878. Roma 1878. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XII. Febbr. 1879. Roma 1879. 4.

Arbeiten der 3. archäologischen Versammlung in Russland, abgehalten zu Kiew im August d. J. 1874. Mit Abbildungen im Texte und mit einem besonderen Atlas. Bd. I. II. Kiew 1878. 4. *Atlas.* ib. eod. fol. (russ.)

Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1879. N. 1. 2. Kjobenhavn. 8. Mit Begleitschreiben.

The American Journal of Otology. A quarterly Journal of Physiological Acoustics and Aural Surgery. Vol. I. N. 2. New York. 1879. 8.

Boletin de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana. Tercera Época. T. IV. N. 4. 5. Mexico 1879. 8.

15. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. G. Kirchhoff las:

Über stehende Schwingungen einer schweren Flüssigkeit.

Unter den wenigen Flüssigkeitsbewegungen, für welche man die Differentialgleichungen bisher hat integriren können, nehmen eine wesentliche Stelle die unendlich kleinen Schwingungen ein, die eine schwere, nicht reibende, incompressible Flüssigkeit in einem verticalen, cylindrischen oder prismatischen Gefässe mit horizontalem Boden ausführen kann. Die Schwingungen einer solchen Flüssigkeit in einem Gefässe, dessen Boden nicht horizontal ist, sind meines Wissens bis jetzt nicht behandelt. Es sollen im Folgenden einige hierher gehörige Fälle, und zwar Fälle, in denen der Boden aus einer schiefen Ebene oder aus zwei schiefen Ebenen gebildet ist, erörtert werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Bewegung nur von einer horizontalen Ordinate abhängt, die Flüssigkeit also in einer Richtung durch zwei parallele, vertikale Wände begrenzt ist.

Es sei x die horizontale Ordinate eines Punktes, die diesen Wänden parallel ist, z die vertikale Ordinate und φ das Geschwindigkeitspotential in diesem Punkte zur Zeit t; dann ist

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2} = 0$$

oder

$$\varphi = F(z+ix) + G(z-ix)\,, \qquad 1)$$

wo $i = \sqrt{-1}$ ist und F und G Functionszeichen sind. Die Functionen F und G müssen conjugirt sein, da φ reell ist. Die freie Oberfläche der Flüssigkeit weiche unendlich wenig von der Ebene $z = 0$ ab, die positive z Achse sei abwärts gekehrt und g bezeichne die Beschleunigung eines frei fallenden Körpers, dann ist für $z = 0$

$$g\frac{\partial\varphi}{\partial z} = \frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2}$$

und $\frac{1}{g}\frac{\partial\varphi}{\partial t}$ ist die Tiefe eines Punktes der freien Oberfläche unter einer festen horizontalen Ebene.

Nun werde vorausgesetzt, dass φ gleich

$$\sin nt\pi ,$$

multiplicirt mit einem von t unabhängigen Faktor ist, wobei dann n die Zahl der einfachen Schwingungen bedeutet, die jedes Flüssigkeitstheilchen in der Zeiteinheit ausführt. Es ist dann

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = -n^2\pi^2\varphi,$$

also für $z = 0$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = -a\varphi \ , \quad \text{wo} \quad a = \frac{n^2\pi^2}{g}. \qquad 2)$$

Setzt man hier den Werth von φ aus der Gleichung 1) ein und bezeichnet durch F' und G' die Differentialquotienten von F und G nach ihren Argumenten, so erhält man

$$F'(ix) + G'(-ix) = -a(F(ix) + G(-ix)).$$

Diese Gleichung braucht nur für reelle Werthe von x erfüllt zu werden, und zwar für solche, die Punkten der freien Flüssigkeitsoberfläche entsprechen; das kann aber nur geschehen, wenn sie auch für jeden complexen Werth von x erfüllt wird. Bezeichnet daher u eine complexe Variable, so muss allgemein

$$F'(u) + G'(-u) = -a(F(u) + G(-u))$$

oder auch

$$\frac{d}{du}(F(u) - G(-u)) = -a(F(u) + G(-u)) \qquad 3)$$

sein.

Es ist nun noch die Bedingung aufzustellen, der an der nicht freien Flüssigkeitsoberfläche, abgesehen von den der xz Ebene parallelen Wänden, zu genügen ist. Diese Bedingung ist die, dass diese Oberfläche die Flächen

$$\varphi = \text{const.}$$

senkrecht schneidet, dass also für jeden zusammenhängenden Theil derselben

$$F(z + ix) - G(z - ix) = \text{const.}$$

ist. Es soll angenommen werden, dass die ganze nicht freie Ober-

fläche zusammenhängend ist; der Werth der zuletzt eingeführten Constanten kann dann ohne Beschränkung der Allgemeinheit beliebig gewählt, die Bedingung also dahin ausgesprochen werden, dass für die nicht freie Oberfläche

$$F(z+ix) - G(z-ix) = 0 \qquad 4)$$

ist.

Die nicht freie Oberfläche sei nun die Ebene

$$\frac{z}{x} = \operatorname{tg}\alpha$$

oder, wenn man

$$x = \varrho\cos\vartheta \qquad z = \varrho\sin\vartheta$$

setzt, die Ebene

$$\vartheta = \alpha$$

und die Flüssigkeit befinde sich auf der Seite dieser Ebene, nach der die positive x Achse gekehrt ist, d. h. sie erfülle den Raum, für den

$$\vartheta < \alpha$$

ist. Die Gleichung 4) wird dann

$$F(\varrho i e^{-i\alpha}) - G(-\varrho i e^{+i\alpha}) = 0.$$

Diese Gleichung, die zunächst nur für positive reelle Werthe von ϱ erfüllt zu werden braucht, muss eben deswegen auch für complexe gelten; bezeichnet u wiederum eine complexe Variable, und setzt man

$$e^{-i2\alpha} = \beta\,,$$

so hat man daher

$$G(u) = F(-\beta u)\,, \qquad 5)$$

und in Folge der Gleichung 3)

$$\frac{d}{du}\big(F(u) - F(\beta u)\big) = -\,a\big(F(u) + F(\beta u)\big). \qquad 6)$$

Es sei α mit π commensurabel und

$$\alpha = \frac{m}{n}\pi\,,$$

wo m und n zwei ganze Zahlen sind, die keinen gemeinsamen Faktor haben, also

$$\beta = e^{-i\frac{2m\pi}{n}}.$$

Es ist dann β eine primitive $n$te Wurzel der Einheit und unter einer sogleich abzuleitenden Bedingung lässt sich der Gleichung 6) genügen durch

$$F(u) = A_0 e^{\lambda a u} + A_1 e^{\beta\lambda a u} + A_2 e^{\beta^2\lambda a u} + \cdots + A_{n-1} e^{\beta^{n-1}\lambda a u}, \quad 7)$$

wo λ eine willkürliche Constante ist, $A_0, A_1, \ldots$ Constanten sind, deren Verhältnisse auf passende Weise bestimmt werden müssen. Setzt man nämlich diesen Ausdruck von F in die Gleichung 6), so erhält man die folgenden Bedingungsgleichungen

$$\begin{aligned}
\lambda(A_0 - A_{n-1}) &= -(A_0 + A_{n-1}) \\
\beta\lambda(A_1 - A_0) &= -(A_1 + A_0) \\
\beta^2\lambda(A_2 - A_1) &= -(A_2 + A_1) \\
&\cdots \\
\beta^{n-1}\lambda(A_{n-1} - A_{n-2}) &= -(A_{n-1} + A_{n-2})
\end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}
A_0(\lambda + 1) &= A_{n-1}(\lambda - 1) \\
A_1(\beta\lambda + 1) &= A_0(\beta\lambda - 1) \\
A_2(\beta^2\lambda + 1) &= A_1(\beta^2\lambda - 1) \qquad 8) \\
&\cdots \\
A_{n-1}(\beta^{n-1}\lambda + 1) &= A_{n-2}(\beta^{n-1}\lambda - 1).
\end{aligned}$$

Multiplicirt man sie mit einander, so erhält man

$$\lambda^n - (-1)^n = \lambda^n - 1,$$

da

$$1, \beta, \beta_2, \ldots \beta^{n-1}$$

die Wurzeln der Gleichung

$$\lambda^n - 1 = 0$$

sind. Es folgt daraus, dass, wenn n ungerade ist, die Gleichungen 8) nicht bestehen können, ohne dass alle A verschwinden; wenn n gerade ist, aber diese Gleichungen bei einem beliebigen Werthe von λ und einem beliebigen Werthe einer der Grössen A erfüllt werden können. Demgemäss soll n als gerade angenommen werden.

Die Hälfte der Glieder des in 7) für F aufgestellten Ausdrucks verschwindet, wenn man λ einer ganzen Potenz von β gleichsetzt. Wählt man eine andere Potenz, so erhält man einen nur scheinbar verschiedenen Ausdruck für F. Man mache

$$\lambda = \beta^{\frac{n}{2}} = -1 ;$$

es verschwinden dann die A, deren Index $\frac{n}{2}$ oder grösser als $\frac{n}{2}$ ist, A_0 kann beliebig gewählt werden, es ist

$$A_1 = A_0 \frac{\beta + 1}{\beta - 1}$$

$$A_2 = A_1 \frac{\beta^2 + 1}{\beta^2 - 1}$$

. . . . . .

$$A_{\frac{n}{2}-1} = A_{\frac{n}{2}-2} \frac{\beta^{\frac{n}{2}-1} + 1}{\beta^{\frac{n}{2}-1} - 1}$$

und

$$F(u) = A_0 e^{-au} + A_1 e^{-\beta au} + \cdots + A_{\frac{n}{2}-1} e^{-\beta^{\frac{n}{2}-1} au} .$$

Statt der Constanten A mögen hier Constanten B durch die Gleichungen

$$A_0 = B_0 e^{-i\pi\frac{n-2}{8}},$$

$$A_1 = B_1 e^{-i\pi\frac{n-6}{8}},$$

$$A_2 = B_2 e^{-i\pi\frac{n-10}{8}},$$

$$A_{\frac{n}{2}-1} = B_{\frac{n}{2}-1} e^{i\pi\frac{n-2}{8}}$$

eingeführt werden; man hat dann

$$\begin{aligned} F(u) = {} & B_0 e^{-au - i\pi\frac{n-2}{8}} \\ & + B_1 e^{-\beta au - i\pi\frac{n-6}{8}} \\ & + B_2 e^{-\beta^2 au - i\pi\frac{n-10}{8}} \\ & \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & + B_{\frac{n}{2}-1} e^{-\beta^{\frac{n}{2}-1} au + i\pi\frac{n-2}{8}}, \end{aligned} \qquad 9)$$

es ist B_0 willkürlich und

$$\begin{aligned} B_1 &= B_0 \operatorname{cotg}\alpha \\ B_2 &= B_0 \operatorname{cotg}\alpha \operatorname{cotg} 2\alpha \\ B_3 &= B_0 \operatorname{cotg}\alpha \operatorname{cotg} 2\alpha \operatorname{cotg} 3\alpha \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ B_{\frac{n}{2}-1} &= B_0 \operatorname{cotg}\alpha \operatorname{cotg} 2\alpha \ldots\ldots \operatorname{cotg}(\tfrac{n}{2}-1)\alpha \ ; \end{aligned}$$

woraus folgt

$$B_0 = \pm B_{\frac{n}{2}-1} \ , \quad B_1 = \pm B_{\frac{n}{2}-2} \ , \quad B_2 = \pm B_{\frac{n}{2}-3} \ , \ \ldots$$

wo die Zeichen — gelten, wenn $\frac{n}{2}$ und zugleich $\frac{m+1}{2}$ gerade ist, während in allen anderen Fällen die Zeichen + zu nehmen sind. Bildet man nach 5) und 9) den Ausdruck von $G(v)$ und kehrt die Reihenfolge der Glieder um, so erhält man hiernach

$$\begin{aligned} \pm G(v) = {} & B_0 e^{-av + i\pi\frac{n-2}{8}} \\ & + B_1 e^{-a\frac{v}{\beta} + i\pi\frac{n-6}{8}} \\ & + B_2 e^{-a\frac{v}{\beta^2} + i\pi\frac{n-10}{8}} \\ & \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & + B_{\frac{n}{2}-1} e^{-a\frac{v}{\beta^{\frac{n}{2}-1}} - i\pi\frac{n-2}{8}}, \end{aligned}$$

wo über das Doppelzeichen nach derselben Regel zu entscheiden ist. Nach 1) ist

$$\varphi = F(u) + G(v) \ ,$$

wenn

$$u = z + ix \quad , \quad v = z - ix$$

gesetzt wird, und $F(u)$ und $G(v)$ sind conjugirt. Die Exponenten in den entsprechenden Gliedern der für diese Functionen aufgestellten Ausdrücke sind conjugirt; daraus folgt, dass B_0 reell sein muss, wenn nicht $\frac{n}{2}$ und $\frac{m+1}{2}$ gerade sind, rein imaginär, wenn diese beiden Zahlen gerade sind. In beiden Fällen ist φ gleich dem Doppelten des reellen Theiles des in 9) für $F(u)$ aufgestellten Ausdrucks.

Führt man statt x und z wieder die Polarinordinaten ϱ und ϑ ein, so hat man

$$\begin{aligned} u &= \varrho(\sin\vartheta + i\cos\vartheta) \\ \beta u &= \varrho(\sin(2\alpha+\vartheta) + i\cos(2\alpha+\vartheta)) \\ \beta^2 u &= \varrho(\sin(4\alpha+\vartheta) + i\cos(4\alpha+\vartheta)) \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \beta^{\frac{n}{2}-1} u &= \varrho(\sin((n-2)\alpha+\vartheta) + i\cos((n-2)\alpha+\vartheta)). \end{aligned}$$

Man ersieht hieraus, dass im Allgemeinen bei den hier aufgestellten Formeln φ unendlich wird innerhalb des von der Flüssigkeit erfüllten Raumes, in dem ϱ von 0 bis Unendlich, ϑ von 0 bis α variirt; uur, wenn

$$m = 1 \quad , \quad \alpha = \frac{\pi}{n}$$

ist, findet dieses nicht statt und für $\varrho = \infty$ wird, wenn man $2B_0 = 1$ macht,

$$\begin{aligned} 2F(z+ix) &= e^{-az - i(ax + \pi\frac{n-2}{8})} \\ \varphi &= e^{-az}\cos(ax + \pi\tfrac{n-2}{8}). \end{aligned}$$

Bei beliebigen Werthen von x und z hat man dann

für $n = 2$:

$$\begin{aligned} 2F(z+ix) &= e^{-a(z+ix)} \\ \varphi &= e^{-az}\cos ax\,; \end{aligned}$$

für $n = 4$:

$$2F(z+ix) = \frac{1-i}{\sqrt{2}} e^{-az-iax} + \frac{1+i}{\sqrt{2}} e^{-ax+iaz},$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-az}(\cos ax - \sin ax) + \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-ax}(\cos az - \sin az);$$

für $n = 6$:

$$2F(z+ix) = -ie^{-a(z+ix)} + \sqrt{3}\, e^{-\frac{a}{2}(z+x\sqrt{3})+i\frac{a}{2}(z\sqrt{3}-x)} + i e^{\frac{a}{2}(z-x\sqrt{3})+i\frac{a}{2}(z\sqrt{3}+x)},$$

$$\varphi = -e^{-az}\sin ax + \sqrt{3}.e^{-\frac{a}{2}(z+x\sqrt{3})}\cos\tfrac{a}{2}(z\sqrt{3}-x) - e^{\frac{a}{2}(z-x\sqrt{3})}\sin\tfrac{a}{2}(z\sqrt{3}+x).$$

Nimmt man in der Gleichung 7) λ unendlich klein an und entwickelt die Exponentialgrössen nach Potenzen der Exponenten, so erhält man für $F(u)$ eine ganze rationale Function von u. Die allgemeinste Function dieser Art, die der Gleichung 6) genügt, findet man, indem man in diese Gleichung

$$F(u) = A_h u^h + A_{h+1} u^{h+1} + \cdots + A_{h'} u^{h'}$$

setzt, wo h und h' ganze Zahlen bedeuten und $h' > h$ ist. Es ergiebt sich dann

$$1 - \beta^h = 0 \qquad 1 + \beta^{h'} = 0$$

$$A_k = -aA_{k-1}\frac{1}{k}\frac{1+\beta^{k-1}}{1-\beta^k},$$

wo k jede der Zahlen $h+1$, $h+2$, ... h' sein kann, während A_h willkürlich bleibt. Man kann diesen Bedingungen genügen, indem man $h = 0$ oder einem Vielfachen von n und

$$h' = h + \frac{n}{2}$$

setzt.

Ein besonderes Interesse hat der Fall, dass die auf diese Weise gebildete Funktion $F(u)$ vom 2ten Grade ist; das findet statt, wenn $n = 4$ ist und $h = 0$ gewählt wird. Es sei

$$\alpha = \frac{\pi}{4} \quad , \quad \text{also } \beta = -i \ ;$$

dann hat man

$$F(u) = A_0 \left(1 - au(1-i) - \frac{a^2u^2}{2} i\right),$$

woraus nach 5) folgt

$$G(v) = A_0 \left(1 - av(1+i) + \frac{a^2v^2}{2} i\right).$$

Da $F(u)$ und $G(v)$ conjugirt sind, so muss hiernach A_0 reell sein. Setzt man $A_0 = \frac{1}{2}$, so erhält man

$$\varphi = 1 - a(z+x) + a^2zx$$

und als Gleichung der Stromlinien, d. h. der Linien, welche die Linien $\varphi = \text{const}$ senkrecht schneiden,

$$\text{const} = a(z-x) - \frac{a^2}{2}(z^2 - x^2) \ .$$

Zu diesen Linien gehört auch die Gerade $z - x = 0$; für sie ist die mit const. bezeichnete Grösse $= 0$; eine zweite Gerade muss zu derselben Stromlinie gehören; sie ist die Gerade

$$z + x = \frac{2}{a},$$

die die erste in dem Punkte $z = x = \frac{1}{a}$ schneidet. Die gedachte Bewegung kann daher auch bestehen, wenn die Flüssigkeit ausser durch die Wand $z = x$ noch durch die Wand $z + x = \frac{2}{a}$ begrenzt

ist, wenn sie also in einem prismatischen Gefässe sich befindet, dessen Kante nach unten gekehrt, dessen Winkel ein rechter ist und dessen Seitenflächen gegen die Vertikale gleich geneigt sind; $\frac{1}{a}$ ist die grösste Tiefe der Flüssigkeit.

Für $z = 0$ (wie für jeden constanten Werth von z) wird φ eine lineare Function von x; daraus folgt, dass die freie Oberfläche der Flüssigkeit bei der Bewegung stets eine Ebene bleibt. Die Dauer einer einfachen Schwingung ist der Gleichung 2) zufolge

$$= \frac{\pi}{\sqrt{ag}}$$

d. h. gleich der Schwingungsdauer eines einfachen Pendels, dessen Länge der grössten Tiefe der Flüssigkeit gleich ist. Die Flüssigkeitstheilchen bewegen sich in den gleichseitigen Hyperbeln, deren Asymptoten die Gefässwände bilden.

Die beschriebene Bewegung ist eine von unendlich vielen Schwingungsarten, die eine Flüssigkeit in einem Gefässe der bezeichneten Art ausführen kann. Auch die andern, schnelleren Schwingungen lassen sich theoretisch verfolgen. Man kommt auf sie, wenn man die Constanten λ und a in dem für $F(u)$ in der Gleichung 7) aufgestellen Ausdruck so zu bestimmen sucht, dass für $z + x = 2c$ (wo c die grösste Tiefe der Flüssigkeit bedeutet)

$$F(z + ix) - G(z - ix) = 0$$

ist. Nach der Gleichung 5), in der für β sein Werth $-i$ zu setzen ist, wird diese Bedingung

$$F(u) = F(-u + 2c(1 + i)).$$

Die Gleichung 7) ist hier

$$F(u) = A_0 e^{\lambda au} + A_1 e^{-i\lambda au} + A_2 e^{-\lambda au} + A_3 e^{i\lambda au} \qquad 10)$$

und zwischen den Constanten A hat man die Gleichungen

$$\begin{aligned} A_1(-i\lambda + 1) &= A_0(-i\lambda - 1) \\ A_2(-\lambda + 1) &= A_1(-\lambda - 1) \\ A_3(i\lambda + 1) &= A_2(i\lambda - 1); \end{aligned} \qquad 11)$$

die neue, eben abgeleitete Bedingung giebt 2 Gleichungen, nämlich

$$A_2 = A_0 e^{\lambda a 2c(1+i)}$$

und

$$A_3 = A_1 e^{\lambda a 2c(1-i)}.$$

Diese 5 Gleichungen reichen gerade aus zur Bestimmung der 5 Grössen A_1, A_2, A_3, λ, a. Durch Elimination der 3 ersten erhält man

$$e^{\lambda a 2c(1+i)} = \frac{(1+\lambda)(1+i\lambda)}{(1-\lambda)(1-i\lambda)},$$

$$e^{\lambda a 2c(1-i)} = \frac{(1+\lambda)(1-i\lambda)}{(1-\lambda)(1+i\lambda)}.$$

Multiplicirt man diese Gleichungen einmal, dividirt sie das andere Mal und zieht jedesmal die Quadratwurzel, so sieht man, dass entweder

$$e^{2\lambda ac} = \frac{1+\lambda}{1-\lambda} \quad \text{und} \quad e^{i2\lambda ac} = \frac{1+i\lambda}{1-i\lambda}$$

oder

$$e^{2\lambda ac} = -\frac{1+\lambda}{1-\lambda} \quad \text{und} \quad e^{i2\lambda ac} = -\frac{1+i\lambda}{1-i\lambda}$$

sein muss. Man setze

$$\lambda ac = p,$$

so hat man im ersten Falle die Gleichungen

$$e^{2p} = \frac{1+\lambda}{1-\lambda} \qquad e^{i2p} = \frac{1+i\lambda}{1-i\lambda}$$

oder

$$\lambda = \operatorname{tg} p \qquad e^{2p} = \operatorname{tg}\left(p + \frac{\pi}{4}\right),$$

im zweiten

$$e^{2p} = -\frac{1+\lambda}{1-\lambda} \qquad e^{i2p} = -\frac{1+i\lambda}{1-i\lambda}$$

oder

$$\lambda = -\operatorname{cotg} p \qquad e^{2p} = \operatorname{cotg}\left(p + \frac{\pi}{4}\right).$$

Die beiden transcendenten Gleichungen, deren einer p genügen muss, lassen sich in die eine

$$\cos 2p \frac{e^{2p} + e^{-2p}}{2} = 1$$

zusammenfassen, welches die Gleichung ist, die die Schwingungszahlen eines elastischen, an beiden Enden freien Stabes bestimmt. Die Wurzeln derselben sind bekannt; aus diesen Wurzeln findet man hier die Schwingungszahlen der Flüssigkeitsmasse, nämlich die Werthe der Grösse a (die den Quadraten der Schwingungszahlen proportional sind) im ersten der beiden unterschiedenen Fälle durch die Gleichung

$$ac = \frac{p}{\operatorname{tg} p},$$

im zweiten durch die Gleichung

$$ac = -p \operatorname{tg} p.$$

Die Gleichung $e^{2p} = \operatorname{tg}\left(p + \frac{\pi}{4}\right)$ hat zunächst die 3fache Wurzel $p = 0$; bei dem Probleme des elastischen, schwingenden Stabes hat dieselbe keine Bedeutung, da sie dort einer unendlich grossen Schwingungsdauer entspricht; anders ist es hier, für $p = 0$ wird hier

$$ac = 1;$$

der hierdurch bestimmte Werth von a bezieht sich auf die vorher erörterten Schwingungen, bei denen die Oberfläche der Flüssigkeit stets eben bleibt. Die folgenden Wurzeln der genannten Gleichung für p sind etwas kleiner als

$$\frac{5\pi}{4}, \quad \frac{9\pi}{4}, \quad \frac{13\pi}{4}, \quad \ldots.$$

Die Genauigkeit dieser Näherungswerthe ist um so grösser, je grösser ihre Ordnungszahl; schon bei dem ersten ist sie bedeutend, es ist nämlich

$$\frac{5\pi}{4} = 3{,}92699,$$

während der entsprechende Werth von p

$$= 3{,}92660$$

ist.

Die Gleichung $e^{2p} = \operatorname{cotg}\left(p + \frac{\pi}{4}\right)$ hat die einfache Wurzel

$p = 0$, die aber einer unendlichen Schwingungsdauer entspricht; ihre folgenden Wurzeln sind etwas grösser als

$$\frac{3\pi}{4} \ , \ \frac{7\pi}{4} \ , \ \frac{11\pi}{4} \ , \ \ldots .$$

Die erste von ihnen ist genauer

$$2{,}36502 \ ,$$

während

$$\frac{3\pi}{4} = 2{,}35620$$

ist.

Nennt man die Schwingungsart, bei der die Oberfläche der Flüssigkeit eine Ebene bleibt, die erste und setzt ihre Schwingungszahl $= 1$, so sind hiernach die Schwingungszahlen der Schwingungsarten ungerader Ordnungszahl

$$1 \ , \ 1{,}9824 \ , \ 2{,}6586 \ , \ 3{,}1953$$

und die der Schwingungsarten gerader Ordnungszahl

$$1{,}5243 \ , \ 2{,}3448 \ , \ 2{,}9393 \ .$$

Neben der Schwingungszahl sind für jede der möglichen Schwingungsarten von Interesse gewisse ausgezeichnete Punkte der Oberfläche, die Knoten nämlich, d. h. die Punkte, in denen die vertikale Bewegung Null ist, und die Bäuche, in denen die vertikale Bewegung ein Maximum ist, die Tangente an die Oberfläche also horizontal bleibt. Um diese zu finden, muss der Ausdruck von φ aufgestellt werden.

Für die Schwingungsarten ungerader Ordnungszahl sind die Gleichungen 11)

$$A_1 = -e^{i2p} A_0 \ , \ A_2 = -e^{2p} A_1 \ , \ A_3 = -e^{-i2p} A_2 \ ,$$

nach 10) ist also, wenn man über die willkürliche Constante A_0 auf gewisse Weise verfügt,

$$\begin{aligned} 2iF(u) = {} & e^{p\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} - e^{-ip\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} \\ & + e^{-p\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} - e^{ip\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} \end{aligned}$$

oder kürzer

$$iF(u) = \cos p\left(\frac{ui}{c}+1-i\right) - \cos p\left(\frac{u}{c}-1-i\right) \ ,$$

und nach 5)

$$iG(v) = -\cos p\left(\frac{vi}{c} - 1 - i\right) + \cos p\left(\frac{v}{c} - 1 + i\right).$$

Um $i\varphi$ zu erhalten, hat man diese beiden Gleichungen zu addiren und $u = z + ix$, $v = z - ix$ zu setzen. Man braucht φ nur für die Oberfläche kennen zu lernen, man kann also $z = 0$ setzen; überdies möge

$$\frac{x}{c} = 1 - \xi$$

gemacht werden; es ergiebt sich dann

$$\begin{aligned} i\varphi = &\cos p(\xi - i) - \cos p(1 + i\xi) \\ &- \cos p(\xi + i) + \cos p(1 - i\xi) \end{aligned}$$

oder

$$\varphi = (e^p - e^{-p}) \sin p\xi + \sin p(e^{p\xi} - e^{-p\xi}).$$

Nach der transcendenten Gleichung, der p genügt, ist

$$\frac{e^p - e^{-p}}{2} = \frac{\sin p}{\sqrt{\cos 2p}},$$

wo das Vorzeichen der Quadratwurzel mit dem Vorzeichen von $\sin p$ übereinstimmen muss; abgesehen von einem constanten Factor hat man daher auch

$$\varphi = \sin p\xi + \sqrt{\cos 2p}\,\frac{e^{p\xi} - e^{-p\xi}}{2}.$$

In den Knoten ist $\varphi = 0$, in den Bäuchen $\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} = 0$, d. h.

$$0 = \cos p\xi + \sqrt{\cos 2p}\,\frac{e^{p\xi} + e^{-p\xi}}{2}.$$

Für die Schwingungsarten gerader Ordnungszahl ist

$$A_1 = A_0 e^{i2p}\ ,\ A_2 = A_1 e^{2p}\ ,\ A_3 = A_2 e^{-i2p}$$

und daher, wenn man wiederum über A_0 auf gewisse Weise verfügt,

$$2F(u) = e^{p\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} + e^{-ip\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} + e^{-p\left(\frac{u}{c}-1-i\right)} + e^{ip\left(\frac{u}{c}-1-i\right)}$$

oder

$$F(u) = \cos p\left(\frac{ui}{c}+1-i)\right) + \cos p\left(\frac{u}{c}-1-i)\right)$$

$$G(v) = \cos p\left(\frac{vi}{c}-1-i)\right) + \cos p\left(\frac{v}{c}-1+i)\right)$$

und für die Oberfläche

$$\varphi = \cos p(\xi - i) + \cos p(1 + i\xi) + \cos p(\xi + i) + \cos p(1 - i\xi)$$

oder

$$\varphi = (e^p + e^{-p})\cos p\xi + \cos p(e^{p\xi} + e^{-p\xi}).$$

Es ist aber

$$\frac{e^p + e^{-p}}{2} = \frac{\cos p}{\sqrt{\cos 2p}},$$

wo das Vorzeichen der Wurzelgrösse mit dem von $\cos p$ übereinstimmen muss. Abgesehen von einem constanten Faktor hat man daher auch

$$\varphi = \cos p\xi + \sqrt{\cos 2p}\,\frac{e^{p\xi} + e^{-p\xi}}{2}.$$

Auch hier ist in den Knoten $\varphi = 0$, in den Bäuchen $\frac{\partial\varphi}{\partial\xi} = 0$, d. h.

$$0 = \sin p\xi - \sqrt{\cos 2p}\,\frac{e^{p\xi} - e^{-p\xi}}{2}.$$

Die folgende Tafel enthält für die einzelnen Schwingungsarten die Ordnungszahl, die Schwingungszahl und die Werthe von ξ, die den Knoten und Bäuchen entsprechen.

Ordnungszahl	Schwingungszahl	Knoten	Bäuche
1	1	0	
2	1,5243	± 0,55170	0
3	1,9824	0	± 0,38325
		± 0,73580	
4	2,3448	± 0,28838	0
		± 0,81111	± 0,56000
5	2,6586	0	± 0,22263
		± 0,44644	± 0,65776
		± 0,85310	

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Mykenische Thongefässe. Im Auftrage des Archäol. Institutes in Athen herausgegeben von Ad. Furtwaengler u. G. Loeschcke. Berlin 1879. fol. Mit Begleitschreiben.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 33. Heft 2. 3. Leipzig 1879. 8.

Verhandlungen der physik.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. Bd. XIII. Heft 3. 4. Würzburg 1879. 8.

Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. 1876. Bd. III. Hamburg 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

C. H. Knoblauch, *Leopoldina.* Heft XV. N. 7. 8. Halle a. S. 1879. 4.

Erster Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz pro 1878. Metz 1879. 8.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie in Wien. N. X. Jahrg. 1879. Wien. 8.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1879. N. 1—6. Wien 1879. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 29. Jan. — März 1879. ib. eod. 8.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1879. Bd. IX. N. 1—3. ib. eod. 8.

H. Abich, *Über die Productivität und die geotektonischen Verhältnisse der kaspischen Naphtaregion.* ib. eod. 8. Sep.-Abdr. Vom Verf.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 5. New Monthly Series May 1879. London. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 6. ib. eod. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CXCVIII. May 1879. ib. eod. 8.

Archaeological Survey of India. — Report of a Tour in Bundelkhand and Malwa, 1871—72; and in Central Provinces, 1873—74. By J. D. Beglar. Vol. VII. — *Report of a Tour through the Bengal Provinces in 1872—73. By J. D. Beglar.* Vol. VIII. Calcutta 1878. 8.

Journal de l'École polytechnique. Cah. 45. Tom. XXVIII. Paris 1878. 4.

Annales des Ponts et Chaussées. Série V. Année 9. Cah. 4. 1879. Avril. ib. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. VII. N. 2. ib. 1879. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 17. 18. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. Année II. N. 9. Bordeaux 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 45. Paris 1879. 4.

Giornale di Scienze naturali ed economiche della Società di scienze naturali ed economiche di Palermo. Anno 1878. Vol. XIII. Palermo 1878. 4.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. 12. Palermo 1879. 4.

A. Reumont, *Un' Ambasciata Veneziana in Ungheria (1500—1503).* Firenze 1878. 8. Vom Verf.

J. Jolivalt, *L'Ontologie ou la Science de l'Être.* Bruxelles 1879. 8. Vom Verf. Mit Begleitschreiben.

The Journal of the Cincinnati Society of Natural History. Vol. I. N. 4. Jan. Cincinnati 1879. 8.

19. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Dillmann las:

Zu der Frage über die Abfassungszeit des Periplus maris erythraei.

Nachdem E. A. Schwanbeck in seiner grundlegenden Abhandlung über den Periplus des Erythräischen Meeres[1]) die von Salmasius und Vincent vertretene aber mit unzureichenden Beweisen gestützte Ansicht von der Gleichzeitigkeit des Periegeten mit C. Plinius Secundus wissenschaftlich begründet und zugleich wahrscheinlich zu machen gesucht hatte, dass dem Plinius noch vor der Vollendung seines grossen naturwissenschaftlichen Werkes, also vor dem Jahr 77 n. Chr., dieser Periplus bekannt geworden, auch in h. n. VI § 96. 101ff. von ihm benutzt worden sei, und Ge. Bunsen[2]), darauf fussend, genauer das Jahr 75 als die etwaige Abfassungszeit des Periplus hatte bestimmen wollen, hat C. Müller[3]) dieselbe, zumeist wegen des im Periplus erwähnten axumitischen Königs Zoscales, dessen Zeit er nach den traditionellen Königslisten auf a. 77—89 berechnete, nach dem Tode des Plinius etwa zwischen a. 80 und 89, also unter Titus oder Domitian angesetzt. Die Meinungen Dodwell's, dass der Perieget a. 161 unter Marcus Aurelius und Lucius Verus, und Letronne's[4]), dass er in der Zeit der gemeinschaftlichen Regierung des Septimius Severus und seines Sohnes Caracalla, zwischen 198 und 210, geschrieben habe, konnten damit als beseitigt angesehen werden. Indessen hat Reinaud in seinem Mémoire sur le commencement et la fin du royaume de la Mésène et de la Kharacène et sur l'époque de la rédaction

---

[1]) Im Rhein. Museum für Philologie, Neue Folge, VII. Jahrg. 1850. S. 321—369. 480—511.

[2]) De Azania, commentatio philologica. Bonn. 1852. p. 7.

[3]) In seiner Ausgabe der Geographi Graeci minores Vol. I p. XCVI seq.

[4]) In Nouveau Recueil des Mémoires de l'Académie des Inscriptions t. IX p. 174. Er begründet seine Meinung theils mit dem schlechten Styl der Schrift theils mit der Erwähnung der Αὐτοκράτορες (Peripl. § 23).

du périple de la mer Érythrée[1]) die These aufgestellt und durch viele Einzelbeweise zu erhärten gesucht, dass der Perieget erst nach der Einverleibung Mesene's in das Sasanidenreich, und zwar bestimmter unter der Regierung des Kaisers Philippus und seines Sohnes, im J. 246 oder 247 geschrieben habe, dann in einer erweiterten Ausgabe derselben Abhandlung[2]) die Vermuthung hinzugefügt, dass die Schrift im Auftrag und auf Rechnung des reichen Handelsherrn Firmus (den als Prätendenten in Ägypten später Aurelian beseitigte) von einem Agenten der ägyptischen Handelscompagnie theils nach eigener Anschauung theils nach Notizen anderer Seefahrer und Kaufleute zusammengestellt sei. Bei der ausnehmenden Wichtigkeit, welche der Periplus für die Geschichte und Chronologie der östlichen Völker hat, erscheint es zweckmässig, die Ansicht Reinaud's, welcher später auch O. Blau[3]) zugestimmt hat, einer Prüfung zu unterziehen[4]) und zugleich, übrigens unter Voraussetzung der Arbeiten Schwanbeck's und C. Müller's, aus dem durch die neuere Forschung über diese östlichen Völker zu Tage geförderten Material das beizubringen, was zur Entscheidung der schwierigen Frage dienen kann.

Daraus dass Cl. Ptolemaeus zwar über die Ostküste Afrika's kaum mehr weiss als der Periplus, dagegen über die Ostküste Indiens sowie über India extra Gangem viel genauere Kenntnisse, als jener[5]), zeigt, besonders den zur Zeit des Periplus für die

---

[1]) Im Journal Asiat. 1861 Sér. V t. 18; die Abhandlung ist auch als besondere Schrift ausgegeben. Ich citire sie weiterhin als Mém., nach der Seitenzahl der Separatausgabe.

[2]) In den Mémoires de l'Académie des Inscriptions 1864 t. XXIV p. 225—278. Ich citire sie weiterhin als Mém. Ac. Vgl. auch Reinaud's Abhandlung über die Relations politiques et commerciales de l'Empire Romain avec l'Asie orientale im Journ. As. 1863 Sér. VI t. 1 p. 387 f.

[3]) In ZDMG. XXII S. 656; während A. Weber Indische Streifen II 1869 S. 266 ff. wenigstens einigen der Gründe Reinaud's ein gewisses Gewicht zuerkennen wollte.

[4]) Ohne mich übrigens an die Ordnung der Darlegung Reinaud's zu binden, welcher seinerseits an die Reihenfolge der von ihm benutzten Angaben des Periplus selbst sich anschliesst.

[5]) Wobei zu beachten, dass der Perieget über diese Gegenden nicht als Augenzeuge spricht, sondern nur das, was er auf Erkundigung erfahren, also das ungefähre Durchschnittswissen der damaligen ägyptischen Handelswelt gibt.

Insel Taprobane (Ceylon) gewöhnlichen Namen Παλαισιμούνδου, ebenso wie Marcian, für antiquirt und durch den Namen Σαλική ersetzt erklärt, hat man mit Recht geschlossen, dass der Periplus ziemlich älter sei als Ptolemaeus. Schwanbeck (S. 356—363) hat dann auch noch aus der Zahl und der Aussprache der bei Ptolemaeus und im Periplus gleichmässig vorkommenden geographischen Namen der ausgedehnten Küstenstrecken namentlich Indiens, den Beweis zu führen gesucht, dass Ptolemaeus den Periplus unter seinen Quellen gehabt habe. Reinaud seinerseits hat jenen Hauptbeweis ignorirt, oder wenn seine gelegentliche Bemerkung in Mém. Ac. p. 274[1]) das Stillschweigen des Periplus über die mehr östlichen Länder Indiens erklären soll, so muss diese Erklärung für sehr untreffend erachtet werden: denn so wenig treten beim Periegeten geschichtliche Rücksichten (also etwa auf die mit Alexander's d. Gr. Namen verknüpften Länder) als maassgebend hervor, dafs er vielmehr gegen Alles, was über die Kaufmanns-Interessen und die darauf bezüglichen zeitgenössischen politischen Verhältnisse hinausliegt, sich sehr gleichgültig und in geschichtlichen Dingen sich sogar auffallend ununterrichtet zeigt[2]). Einige Einzelheiten, die Reinaud für seinen Satz, dass der Periplus jünger als Ptolemaeus sei, beibringt, können jenen obigen Hauptbeweis nicht entkräften und entbehren vielmehr selbst der Beweiskraft. So soll nach Mém. p. 74 das νόμιμον ἐμπόριον von Mesene, λεγόμενον ἡ Ἀπολόγου (Peripl. § 35), weil weder Ptolemaeus noch sonst einer der älteren Geographen es erwähnen, dagegen die muslimischen Schriftsteller unter dem Namen Obollah[3]) es kennen und oft nennen, das jüngere Alter des Periplus bekunden. Allein Ptolemaeus in seiner Beschreibung jener Gegend (VI, 3, 2) spricht nicht als Kaufmann, sondern als Geograph, und nennt wohl Flüsse und Busen, Städte aber überhaupt nicht ausser der Hauptstadt Χάραξ [Σ]πασινοῦ. Aus dem Namen Ἀπολόγου, der wahrscheinlich nur die

---

[1]) L'auteur du périple s'est en général borné aux choses qui intéressaient le commerce. S'il a fait une exception à la loi qu'il s'était imposée, c'est en faveur des pays qui rappelaient le grand nom d'Alexandre. C'est ainsi sans doute qu'il faut expliquer le silence qu'il a gardé au sujet du Gange et du rôle que commençait alors l'empire de Canoge.

[2]) S. Schwanbeck S. 32.

[3]) Quatremère im Journ. As. Sér. V t. 17 p. 155 ff.

gräcisirte Form eines einheimischen Namens ist[1]), lässt sich bis jetzt über sein Alter nicht ausmachen; sollte aber, wie Reinaud an einem anderen Ort meint[2]), der Name der Stadt schon ursprünglich das griechische ἀπόλογος im Sinne von ἀπολογισμός d. i. „livre de compte, bureau de douane", Hauptzollamt(!) gewesen sein, dann würde erst recht ein vorptolemäisches Alter daraus folgen, denn wie sollten im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr. noch Städte mit griechischen Namen dort gegründet worden sein! — Ferner Mém. Ac. p. 266—269 meint Reinaud, Ptolemaeus schildere in Indien Verhältnisse, die zur Zeit des Periegeten nicht mehr ganz dieselben seien; namentlich p. 268: Strabo und Plinius erwähnen Barygaza gar nicht, Ptolemaeus spreche von Syrastra und Barygaza als zwei Plätzen, wohin die Schiffer viel fahren, der Periplus dagegen stelle Syrastra als vernachlässigt und Barygaza als den grossen Handelsplatz dar; zur Zeit des Hiouen Thsang (in der Mitte des 7. Jahrh.) sei Syrastra noch eine Provinzialhauptstadt gewesen, jetzt kenne man den Platz nicht mehr. Die Wahrheit aber ist, dass Ptol. VII, 1, 2 Συράστρα als κώμη, dagegen VIII, 1, 62 Βαρύγαζα als ἐμπόριον nennt, und der Periplus seinerseits Συράστρα gar nicht, sondern (§ 41 und 44) den Landstrich Συραστρηνή nennt, wie Ptol. VII, 1, 2. 55. Also diese Differenz ist erfunden. Sodann p. 268 f. (Mém. p. 103) bemerkt Reinaud: Ozene (Uǵǵajinî), die Hauptstadt von Mâlava unter König Vikramâditja sei noch zu Ptolemaeus' Zeit die Hauptstadt der inneren Länder (βασίλειον Τιαστανοῦ Ptol. VII, 1, 63) gewesen, dagegen im Periplus erscheine Barygaza als die Hauptstadt unter dem Fürsten Manbarus. Das ist aber eine irrthümliche Behauptung, insofern der Periplus Barygaza nirgends zu einer Königsstadt macht und § 41 vielmehr Μινναγαρα als die Hauptstadt des Landes angibt. Richtig ist nur, dass er § 48 von Ὀζήνη sagt, es sei früher die Königsstadt gewesen. Aber um behaupten zu können, dass in der langen Zeit zwischen Vikramâditja und Cl. Ptolemaeus Uǵǵajinî ohne Unterbrechung Hauptstadt gewesen sein müsse, also der Periplus, zu dessen Zeit sie nicht

---

[1]) Blau in ZDMG. XXVII S. 328 will ihn theils mit Ampelone theils mit Abul Ulai (أبو العلا) zusammenbringen; letzteres schon darum unrichtig, weil Obollah nach den arabischen Geographen etwas nordwestlich von Baṣra lag.

[2]) Mém. de l'Acad. XXIV p. 213.

Hauptstadt war, nothwendig später sei als Ptolemaeus, dazu sind unsere Kenntnisse der indischen Reiche jener Zeit viel zu lückenhaft, und ganz im Gegentheil machen viele Zeichen wahrscheinlich, dass in dem ersten Jahrhundert vor und nach Chr. Geb. die Herrschaft in jenen Ländern zwischen Scythen, Parthern und einheimischen Fürsten viel wechselte. — Endlich wenn Reinaud in der Abhandlung über l'empire Romain et l'Asie orientale[1]) daraus, dass der Periplus § 50 die Form der vorderen indischen Halbinsel wirklich als eine südlich sich erstreckende Halbinsel beschreibt, folgern will, derselbe gebe eine Correctur des Ptolemaeus, bei dem sich Alles in gerader Linie von West nach Ost erstrecke, sei also später als Ptolemaeus, so ist darauf einfach zu erwiedern, dass nach diesem Kriterium auch Eratosthenes später sein müsste als Ptolemaeus[2]). Hat ja doch Ptolemaeus auch das bessere Wissen der Älteren von der Gestalt Afrika's durch seine Theorie verdorben. — Aus dem Verhältniss des Periplus zu Plinius weiss Reinaud für seine Ansicht nichts beizubringen als (Mém. Ac. p. 275 f.) die Stelle Peripl. § 57, verglichen mit Plin. VI § 101 u. 104. Während Plinius bemerke, dass die directe Fahrt nach Indien mit den Hippalus-Winden erst jetzt bekannt geworden sei, sage der Perieget, dass seit der Entdeckung des Hippalus μέχρι καὶ νῦν diese directen Fahrten gemacht werden; daraus folge, dass seit Plinius bis auf ihn schon eine längere Zeit verflossen sei. Allein dass Hippalus eben erst, als Plinius schrieb, die Entdeckung gemacht habe, sagt Plinius (§ 101: donec compendia invenit mercator lucroque India admota est) nicht, sondern nur dass die directe Fahrt (nämlich wie und an welchen Orten vorbei man seit der Entdeckung fahre) erst jetzt näher bekannt geworden sei (§ 96: indicari convenit eam navigationem, quae his annis comperta servatur hodie; § 101: nec pigebit totum cursum ab Aegypto exponere nunc primum certa notitia patescente). Wann Hippalus die Entdeckung gemacht hat, ist weder aus Plinius noch sonst woher genauer zu bestimmen, und auch wenn der Perieget vor dem Jahr 77 schrieb, können seit der

---

[1]) Journ. As. VI, 1 p. 352 ff.

[2]) Ohnedem pflegen absichtliche Correcturen der Fehler Anderer sich anders auszunehmen als die schlichte Bemerkung: μετὰ τὰ Βαρύγαζα εὐθέως ἡ συναφὴς ἤπειρος ἐκ τοῦ βορέου εἰς τὸν νότον παρεκτείνει.

Entdeckung bis auf ihn sehr wohl 10—20 Jahre vorgegangen sein, so dass er allerdings μέχρι καὶ νῦν schreiben konnte.

Abgesehen von dem Verhältniss des Periplus zu Plinius und Ptolemaeus führt Reinaud (Mém. p. 73f.) als einen entscheidenden Hauptgrund für seine Ansicht an: das Schiff auf seiner Fahrt an der Südküste Arabiens laufe, kurz vor seiner Ankunft am Eingang des persischen Meerbusens, ein „dans un port défendu par un poste persan". Im Jahr 246 habe Persien unter Shâpûr I gestanden. Aus dieser Zeit, da die Perser Bahrein und die ganze Umgebung des persischen Golfs einnahmen, erkläre sich jene Angabe sehr einfach, dagegen bis auf den Fall des Königreichs Mesene (d. h. bis ungefähr 225 n. Ch.) haben die persischen Könige weder Seehandel noch Flotte gehabt, also auch keinen Posten auf der arabischen Küste. Dabei sei noch hinzuzunehmen, dass der Perieget ausdrücklich sage, que ce poste n'appartenait aux Persans que depuis peu. Allein von un poste persan, der erst seit kurzem dagewesen sei, steht nichts in Periplus. Die Stelle lautet (§ 33): nach den 7 Inseln, welche αἱ Ζηνοβίου heissen (jetzt Kuria und Muria) ἄλλη παράκειται χώρα Βάρβαρος οὐκ ἔτι τῆς αὐτῆς βατιλείας, ἀλλ' ἤδη τῆς Περσίδος. Das kann nur besagen, dass dieses Land von den Zenobischen Inseln an nicht mehr zur Herrschaft des Weihrauchlandes (unter Eleazus), sondern bereits zu Persis gehöre. Das ἤδη bedeutet nicht jetzt, neuerdings, depuis peu, wofür der Perieget vielmehr νῦν sagt[1]), sondern nach dem durchgängigen Sprachgebrauch des Periplus schon, bereits[2]), um beim Fortrücken des Schiffes den Ort, wo es angekommen ist, gegenüber von dem eben verlassenen als bereits zu einem andern Gebiet gehörig zu bezeichnen. Ebenso kann ἡ Περσίς nicht Benennung des Perserreichs (der Sasaniden)[3]), sondern, wie sonst immer und

---

[1]) Z. B. p. 260, 2. 277, 9. 282, 3. 290, 8. 296, 7 der Müller'schen Ausgabe.

[2]) So noch 10mal, nämlich p. 263, 9. 266, 6. 268, 2. 275, 17. 277, 2. 284, 1. 287, 2. 301, 18. 302, 11. 303, 21.

[3]) Auch nicht wohl des parthischen Arsacidenreichs, trotzdem dass er nach § 36 (ἕτερον ἐμπόριον τῆς Περσίδος, τὰ λεγόμενα Ὄμανα und ἀμφότερα ταῦτα τῆς Περσίδος ἐμπόρια) auch Obollah (§ 35) zur Persis zu rechnen scheint. Denn seine Nachricht über ἡ Ἀπολόγου ist so kurz, dass man vermuthen muss, er spreche hier nicht als Augenzeuge, sondern nur vom Hörensagen. Und in diesem Fall darf man es mit seinen Ausdrücken nicht zu streng nehmen.

auch Peripl. § 38, nur Name der im engern Sinn sogenannten persischen Landschaft sein. Als wirkliche Nachricht liegt also hier nur vor, dass dieser nordöstliche Küstenstrich von Arabien bereits zu Persis gehöre. Dass dies in der Arsacidenzeit nicht möglich gewesen, sondern nur aus der Sasanidenzeit verständlich sei, hat Reinaud nicht bewiesen und konnte er nicht beweisen. Persis war zwar ein Theil des parthischen Reiches, hatte aber, wie wenigstens für den Anfang des ersten christlichen Jahrhunderts aus Strabo[1]) feststeht, eigene Könige, welche wie die meisten arsacidischen Satrapen in einem sehr losen Unterthänigkeitsverhältniss zu den Grosskönigen standen und freie Hand hatten, zumal nach Süden an den Küsten des persischen Meerbusens ihre Machtsphäre zu erweitern. Dass sie im ersten Jahrhundert n. Ch. sich auch an der nordöstlichen Küste Arabiens festgesetzt hatten, ist eine Möglichkeit, die nicht zu bestreiten ist, wogegen, wenn der Schriftsteller die Verhältnisse in der Sasanidenzeit im Auge gehabt hätte, er gewiss nicht ἤδη τῆς Περσίδος, sondern νῦν τῶν Περσῶν gesagt hätte. Dass er Περσίς (vielleicht mit Carmanien zusammen) im landschaftlichen nicht im dynastischen Sinn versteht, folgt weiter daraus, dass er zwar § 36 das ἐμπόριον Ὄμανα, 6 Tagfahrten östlich vom Eingang des persischen Meerbusens, zu Περσίς rechnet, dagegen § 37 das auf das Omanitische östlich folgende Land der Parsiden(?), doch wohl einen Theil von Gedrosien, ausdrücklich als zu einer andern Herrschaft (βασιλεία) gehörig bezeichnet, was (wie Reinaud selbst S. 79 fühlt) gerade auf die Zeiten des ersten Aufschwungs der Sasaniden nicht gut passt.

Ein anderes Hauptargument für seine Ansicht wollte Reinaud (Mém. p. 99—101) aus Peripl. § 38 hernehmen. Dort ist die Rede von einem παραθαλάττιον ἐμπόριον Βαρβαρικὸν an der mittleren der 7 Indusmündungen; hinter demselben im Binnenland liege die μητρόπολις von Scythien, Μινναγάρ. Βασιλεύεται δὲ ὑπὸ Πάρθων, συνεχῶς ἀλλήλους ἐνδιωκόντων. Nun meint Reinaud, nach den chinesischen Berichten habe sich die Herrschaft der Scythen im Indus-

---

[1]) Νῦν δ' ἤδη καθ' ἑαυτοὺς συνεστῶτες οἱ Πέρσαι βασιλέας ἔχουσιν ὑπηκόους ἑτέροις βασιλεῦσι, πρότερον μὲν Μακεδόσι, νῦν δὲ Παρθυαίοις Strab. 15, 3, 24; ἅπαντες οἱ ταύτῃ ὑπὸ τοῖς Παρθυαίοις εἰσίν 15, 3, 12. Vgl. auch Plin. VI § 111 ff.

thal bis in die Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. gehalten; wenn also zur Zeit des Periplus Parther (nicht: die Parther) dort herrschen, so könne nicht an eine Ausdehnung der Arsacidenherrschaft bis über den Indus hinüber gedacht werden, wovon ohnedem die Geschichte nichts wisse, sondern nur an Unternehmungen einzelner Parther in der Zeit nach dem Untergang des Arsacidenreichs, und dazu stimme gut, dass nach persischen Geschichtschreibern der letzte Arsacide, Artaban, 4 Söhne hatte und nach seinem Fall zwei derselben (einer Bahman genannt) in das Industhal geflohen seien[1]). Allein wie es diesem Paar prinzlicher Flüchtlinge gelungen sein sollte, nun sofort eine Partherherrschaft im Industhal zu gründen, ist nicht einzusehen, noch weniger wie der Periplus in diesem Fall von fortwährend sich gegenseitig verjagenden Parthern in jener Gegend sprechen konnte, und andererseits ist, zumeist durch die numismatischen Forschungen, hinlänglich sichergestellt, dass die Macht der Iueitchi-Könige in den Indusländern sich keineswegs ununterbrochen bis in's 3. Jahrhundert in gleicher Ausdehnung und auf derselben Höhe erhielt[2]). In der That steht jetzt so gut als fest, dass die Partherherrschaft in diesen Gegenden viel früher als in das 3. Jahrh. fällt. Man kennt aus den Münzen eine lange Reihe Namen von Herrschern (Oberkönigen, Unterkönigen, Mitkönigen, Satrapen) in Indoscythien, darunter theils für sich theils mit den Namen anderer scythischer oder indischer Herrscher zusammen eine ganze Reihe parthischer Namen, wie Vonones, Abdagases, Pacores, Arsaces[3]), wodurch das Dasein parthischer Dynasten in diesen Gegenden über allen Zweifel erhaben ist. Nach numismatischen Gründen schliessen sich ihre Münzen an die Maues- und Azes-Münzen an, welche selbst wieder etwa vom Jahr 120 v. Chr. abwärts zu setzen sind[4]). Besonders zu erwähnen ist unter diesen Yndopheres[5]), auch Gundophares genannt, Oheim des Abdagases

---

[1]) S. darüber Spiegel êranische AK. 1878. III. 241. 245.

[2]) Z. B. Lassen ind. AK[1]. II. 813ff.

[3]) Aufs neue untersucht und zusammengestellt bei Alfr. von Sallet die Nachfolger Alexanders des Gr. in Baktrien und Indien 1879 S. 45ff.

[4]) v. Sallet S. 54f.

[5]) Ein Name, der nach Spiegel a. a. O. S. 68 auf altpersisches Vindafran (Vindafarna) zurückzuführen ist.

und Zeitgenosse oder Vorgänger des Sanabarus, welcher, wie Sanabarus, denen der parthischen Grosskönige fast völlig gleiche Silberdrachmen mit griechischen Inschriften prägte[1]). Dieser König, welchen Lassen[2]) ziemlich willkürlich mit dem von den Chinesen erwähnten Utheulao, König von Kipin, gleichsetzte und darum auf etwa 90 v. Ch. datirte, wird aus numismatischen Gründen[3]) von v. Sallet (S. 158. 167) etwa zwischen 50 und 80 n. Chr. eingereiht, und dass das ungefähr richtig ist, geht aus den zuerst von Cunningham dafür angezogenen apokryphischen Akten des Apostels Thomas hervor, wonach dieser dem indischen König Gundoferus in Indien das Evangelium gepredigt haben soll[4]). Die Legende ist alt, nach v. Gutschmid's Untersuchungen jedenfalls vormanichäisch und vielleicht durch Bardesanes (Ende des 2. Jahrh.) in Umlauf gesetzt, also aus einer Zeit, da man sich in Syrien über die Könige des Industhals noch unterrichten konnte. Und selbst wenn die christliche Legende blos auf Umprägung einer ursprünglich buddhistischen Bekehrungsgeschichte beruhen sollte, wie v. Gutschmid meint, so würde doch daraus nicht folgen, dass auch der Name des indischen Königs ganz zufällig und ohne Rücksicht auf chronologische Möglichkeit gewählt sei. Jedenfalls haben wir hier ein sicheres Zeugniss für parthisch-indische Könige im ersten christlichen Jahrhundert, denn Yndopheres ist nicht der erste und nicht der letzte der Reihe, sondern es schliessen sich nach den Münzen noch andere parthische Herrschernamen an. Hiernach erweist sich die Angabe des Periplus so wenig als eine Stütze der Reinaud'schen Ansicht, dass sie vielmehr ein Zeugniss für die Schwanbeck-Müller'sche Datirung des Periplus abgibt. A. v. Sallet

---

[1]) v. Sallet S. 52. 157—164. Spiegel a. a. O. S. 68 f.

[2]) Ind. AK. II. 395.

[3]) Nämlich weil die Köpfe auf den Drachmen des Sanabarus, Nachfolgers oder jüngeren Zeitgenossen des Yndopheres, mit denen des parthischen Grosskönigs Vologoses I vom Jahr 77—78 n. Chr. sehr verwandt sind, und eine wahrscheinlich von Yndopheres herrührende Inschrift von Takht-i Bahi bei Peschawer das 26. Regierungsjahr des Yndopheres nennt.

[4]) S. darüber A. v. Gutschmid im Rheinischen Museum, Neue Folge XIX. 1864 S. 161—183 und Schröter in ZDMG. XXV. S. 325 ff. 676. Übrigens will v. Gutschmid dort S. 168 auf Grund von Auseinandersetzungen Longpérier's (Chronol. et Iconogr. des rois Parthes p. 94) den Gundoferus zu einem Zeitgenossen des Artabanos III (a. 16—42 n. Chr.) machen.

meint sogar[1]) den Μάμβαρος und Ἀκάβαρος des Periplus (§ 41. 52) mit Sanabarus, dem jüngeren Zeitgenossen oder Nachfolger des Yndopheres, identificiren zu dürfen, in der Voraussetzung, dass sowohl Μαμβάρου als Ἀκαβάρου auf schlechter handschriftlicher Überlieferung beruhe; doch muss dies als blosse Vermuthung auf sich beruhen.

Noch unglücklicher ist Reinaud in seiner Besprechung der Angaben des Periplus über die politischen Zustände und Handelsverhältnisse Südarabiens, welche er freilich als directe Beweise für seine These nicht anzuführen wagt, aber doch als seiner Ansicht nicht widersprechend oder damit vereinbar zu erweisen sucht. Denn gerade diese Angaben führen vielmehr fast mit Nothwendigkeit in das erste Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Zum Beispiel wenn Reinaud (Mém. Ac. p. 241) in der vielerörterten Stelle Peripl. § 26 über Εὐδαίμων Ἀραβία, κώμη παραθαλάσσιος (das heutige Aden), zur Herrschaft des Charibaël gehörig, wo gesagt wird νῦν δὲ οὐ πρὸ πολλοῦ τῶν ἡμετέρων χρόνων Καῖσαρ αὐτὴν κατεστρέψατο, trotz der gewichtigen Einwendungen Schwanbeck's und C. Müller's, an der überlieferten Lesart Καῖσαρ festhält, aber nun, um einem Caesar des julischen Hauses zu entgehen, auf Septimius Severus (a. 193—211) räth, so ist dies eben rein willkürlich, da von einem Feldzug dieses Kaisers nach Südarabien nicht das Mindeste bekannt ist. Wenigstens die Nachricht bei Eutrop. 8, 18 „Parthos vicit et Arabas interiores et Adiabenos. Arabas eo usque superavit, ut etiam provinciam sibi faceret; idcirco Parthicus, Arabicus, Adiabenicus dictus est“[2]) wird wohl Niemand ausser ihm, statt auf die transeuphratischen Araber, auf die Südaraber zu beziehen geneigt sein. Oder wenn Reinaud (Mém. p. 72f.) von den im Peripl. § 23 u. 27 erwähnten Namen südarabischer Könige Charibaël und Eleazos zwar zugibt, man wisse nichts Geschichtliches über sie, aber bemerkt, Charibaël komme auf himjarischen Inschriften vor, nun gebe es unter den himjarischen Inschriften zwei nach einer Aera datirten, nämlich eine mit dem Jahr 573 und eine mit 640, diese Aera sei ohne Frage die durch Juden nach Südarabien gebrachte seleucidische; jene Daten führen also auf 261 u. 328 n. Ch.,

---

[1]) S. 52. 166.

[2]) Vgl. Zosim. 1, 8.

d. h. auf die Zeit vom dritten Jahrhundert an als die Blüthezeit des himjarischen Reiches, passen somit zu dem von ihm bestimmten Datum des Periplus, so ist auch hier leicht einzusehen, wie vag und untreffend diese Darlegung ist. Denn gerade auf diesen zwei datirten Inschriften kommt kein Charibaël vor; dass die Aera die seleucidische ist, ist noch fraglich; selbst wenn sie es ist, folgt nicht, dass damals die Blüthezeit der Himjaren war und dass nicht viele Inschriften Jahrhunderte vor a. 573 der aera Sel. abgefasst sein können, und im Übrigen wissen wir jetzt sicher, dass das Emporkommen der Himjaren viel früher anzusetzen ist und die Periode der Macht der Sabäer wiederum vor der der Himjaren liegt. Von keinem grösseren Werth sind seine Bemerkungen über den Nabatäerkönig Malich (Mém. p. 70 f.) und den axumitischen König Zoscales (Mém. p. 69 f.), doch darauf werde ich gleich nachher kommen; ich stelle hier nur fest, dass auch aus den Angaben des Periplus über die arabisch-abessinischen Verhältnisse Reinaud keinen annehmbaren Beweis für seine Datirung der Schrift abzuleiten im Stande ist.

Ganz im Gegentheil führen gerade die Nachrichten des Periegeten über Arabien theils auf vorptolemäische Zeit theils noch bestimmter auf das achte Decennium des ersten Jahrhunderts n. Chr. Um im Osten Südarabiens anzufangen, so nennt Peripl. § 27 Κάνη, ἐμπόριον παραθαλάττιον, βασιλείας Ἐλεάζου, χώρας λιβανωτοφόρου. ὑπέρκειται δὲ αὐτῆς μεσόγειος ἡ μητρόπολις Σαββαθὰ, ἐν ᾗ καὶ ὁ βασιλεὺς κατοικεῖ. Einen Eleazus, König des Weihrauchlandes in der Hauptstadt Sabbatha kennen wir sonst nicht[1]), aber beachtenswerth ist[2]), dass Cane, obwohl weit genug vom Weihrauchland entfernt, doch unter dem in Sabbatha regierenden König des Weihrauchlandes steht und Hauptausfuhrort des Weihrauchs ist, der theils auf Kameelen theils zu Schiff dahin gebracht wird. Nach Eratosthenes[3]) und Juba[4]) war Sabbatha Hauptstadt der Χατραμωτῖται oder Atramitae, und nach der Quelle, welcher Plin. XII § 52 folgt, waren diese Atramiten auch Herren der 8 mansiones

---

[1]) Die Notiz in ZDMG. XXX. 294 ist höchst problematisch.

[2]) Wie Sprenger die alte Geographie Arabiens 1875 § 440 auseinandergesetzt hat.

[3]) Strabo XVI, 4, 2 p. 768.

[4]) Plin. VI § 154.

östlich von ihnen liegenden Weihrauchgegend. Damit stimmt, wenn nach dem Periplus Cane dem in Sabbatha residirenden König des Weihrauchlandes gehört. Ja Plinius in B. VI § 104, wo er nach § 101 der erst allerneustens bekannt gewordenen Quelle (nach Schwanbeck's Vermuthung dem Periplus mar. erythr.) folgt, sagt geradezu: Cane turiferae regionis, obwohl es geographisch nicht zu dieser gehört, und setzt also genau die gleichen Verhältnisse voraus, wie der Periplus. Ob diese zu Ptolemaeus' Zeit noch ebenso bestanden, ist wenigstens zweifelhaft. Ptol. VI, 7, 10 rechnet zwar geographisch Cane zum Land der Atramiten, nennt aber VI, 7, 38 u. 41 ausser Sabbatha auch Maipha, das viel näher bei Cane lag als Sabbatha, als μητρόπολις, so dass man vermuthen kann, Hadhramaut habe sich damals schon in zwei Staaten aufgelöst gehabt[1]). — Die mehr westlichen Gegenden Südarabiens betreffend, so spricht der Perieget § 21 von Muza[2]) als einem ἐμπόριον νόμιμον voll von Seeleuten, § 22 von der πόλις Σαύη, welche oberhalb Muza, 3 Tage davon, in dem Mapharitis genannten Land, liege und wo der τύραννος (Vasall, Qail des Tobba') Cholaibos wohne, § 23 von der 9 Tage davon entfernten μητρόπολις Saphar, in welcher Charibaël, der ἔνθεσμος βατιλεύς (Tobba', Kaiser) zweier Völker, der Homeriten und der daran stossenden Sabaiten, residire, durch häufige Gesandtschaften und Geschenke mit den Αὐτοκράτορες befreundet, § 25 von Ὄκηλις τῆς αὐτῆς τυραννίδος, endlich § 26 von Εὐδαίμων Ἀραβία, κώμη παραθαλάσσιος (Aden), zum Reich Charibaël's gehörig. Hiernach waren zur Zeit des Periegeten die Homeriten (Himjariten) die leitende Macht in diesen Gegenden; die andern Fürsten wie Kulaib, der Tyrann von Ma'âfir, waren dem Charibaël in Saphar als Oberherrn untergeben; seine Herrschaft erstreckte sich auch, wenigstens mittelbar, über die Häfen und Handelsplätze Muza, Okelis, Aden und war namentlich Muza (§ 24) ein Hauptausfuhrort für die arabischen Producte (Gewürze). Diese Verhältnisse waren aber nicht von jeher so gewesen; früher waren die Sabäer die Vormacht gewesen und hatten die Gewürzausfuhr nach Norden ausschliesslich zu Land in Händen gehabt; erst in Folge des Zuges des Aelius Gallus und der Eröffnung der See-

---

[1]) Sprenger § 87 u. 440.

[2]) Arab. موزع Mûza' oder Mauza', der Binnenort zu al-Mochâ, Spreng. § 65 und Blau in ZDMG. XXVII. 306.

häfen für jene Ausfuhr sank ihre Macht und kamen die Homeriten in die Höhe[1]). Während nun Plinius, wo er seine älteren Quellen, namentlich Juba, wiedergibt (B. VI, 28 § 151 ff.), noch die alten Verhältnisse, wie sie unter den Sabäern waren, beschreibt, und Mariaba als die Hauptstadt darstellt, stimmt er dagegen da, wo er ausgesprochener Maassen den neuesten, eben erst bekannt gewordenen Nachrichten folgt (B. VI, 23 § 104), so genau mit dem Periplus zusammen, dass die Vermuthung, er habe diese Schrift selbst gekannt und benutzt, sehr nahe liegt, denn er nennt hier Saphar als die Königsstadt, erwähnt daneben auch Saue, und spricht von Muza als dem Hafenort, den zwar nicht die Indienfahrer, wohl aber die mit Weihrauch und andern arabischen Wohlgerüchen handelnden Kaufleute befahren. Auch die schwierige Stelle des Peripl. § 16 *νέμεται δὲ αὐτὴν* (Azaniam), *κατά τι δίκαιον ἀρχαῖον ὑποπίπτουσαν τῇ βασιλείᾳ τῆς πρώτης γενομένης Ἀραβίας, ὁ Μοφαρείτης τύραννος* erklärt sich nun, nach Sprenger's scharfsinniger Vermuthung[2]) ganz gut: früher war Aden das gewöhnliche Ziel der nach Arabien Fahrenden (daher *Ἀραβία ἐμπόριον* schlechtweg genannt Ptol. VI, 7, 9 vgl. Peripl. § 26); seit aber das den Ägyptern näher gelegene Muza aufgekommen und von Arabienfahrern viel besucht wurde, nannte man das noch innerhalb der Meerenge liegende Gebiet von Muza und der Mapharitis (gegenüber von Arabia emporium) Arabia prima.

Wie lange die Dinge genau in diesem Zustand blieben, können wir bis jetzt allerdings nicht genauer angeben; aus Ptolemaeus, der (VI, 7, 7. 9) die Häfen Muza, Okelis und Aden zwar geographisch aber nicht politisch einreiht, ist nichts weiter zu entnehmen, als dass ausser *Σάπφαρα* (VI, 7, 41) auch *Μέναμβις* (wahrscheinlich Ṣan'â) als *μητρόπολις* (VI, 7, 38) erscheint, die bei Plinius und im Periplus nicht vorkommt, aber darum doch schon zu ihrer Zeit vorhanden gewesen sein könnte. Wenn also die Möglichkeit, dass die vorhin geschilderten Verhältnisse längere Zeit so fortgedauert haben, zugegeben werden muss und darum aus der Übereinstimmung des Plinius und Periplus ihre Gleichzeitigkeit nicht mit völliger Sicherheit gefolgert werden kann, so lässt sich dagegen für diese ein neuer Beweis entnehmen aus Peripl. § 23: *Χαριβαὴλ, συνεχέσι πρεσβείαις καὶ δώροις φίλος τῶν αὐτοκρατόρων.* Dass diese *Αὐτοκρά-*

[1]) s. Sprenger § 86.
[2]) Sprenger § 385.

τορες keine gleichzeitig regierenden Kaiser sein müssen (wie frühere Gelehrte annahmen, welche auf Marc Aurel und Lucius Verus, oder auf Septimius Severus und Caracalla riethen), sondern auch zeitlich sich folgende sein können, wird jetzt wohl allgemein anerkannt werden. Selbst Reinaud, obwohl er Mém. p. 67 eben auf jene Annahme gleichzeitiger Αὐτοκράτορες (des Philipp und seines Sohnes) die bestimmte Datirung auf das Jahr 246 oder 247 n. Ch. gründete, hat doch Mém. Ac. p. 233 die andere Deutung als ebenso möglich zugegeben. Nun sagt aber Plinius in einer bisher zur Erläuterung dieses Passus nicht angezogenen Stelle (XII, 31 § 57), wo er von der Weihrauchstaude handelt: „qui mea aetate legati ex Arabia venerunt, omnia incertiora fecerunt". Da Plinius wohl weiss, dass der Weihrauch nur in einem Theil Arabiens erzeugt wird (XII § 51), so kann er bei den Gesandten, deren Aussagen über die Weihrauchstaude er im Auge hat, nicht etwa Leute aus dem nördlichen Arabien meinen, sondern nur Südaraber, und bestätigt so in willkommener Weise jene Angabe des Periplus über Charibaël. — Charibaël selbst als Königsname ist nun auf den sabäisch-arabischen Inschriften mehrfach gefunden, nämlich 1) כרבאל בן דמרעלי (יחנעם) ותר in Fresn. 11 u. 54[1]); der nennt sich aber „König von Saba und Raidan", und verrichtet sein Werk zum Heil von Silḥin und Mariab[2]), erweist sich somit als Sabäerkönig. Und von ihm ist vielleicht ein Sohn der auf einer von Prideaux bekanntgemachten[3]) Inschrift erwähnte Dhamar'ali Dhirriḥ, König von Saba und Raïdan, Sohn des Kar.. 2) כרבאל בין בן יתאמר Charibaël der Weise, Sohn des Iṭa'amir auf drei Inschriften Halévy's aus Baidhâ und vom Damm von Mareb und aus Ṣirwaḥ[4]). 3) ...מראמו כרבאל שב בן וה ihr Herr Charibael ... Sohn des Wah..., nur nach einer Transscription Osiander's bekannt[5]), von einer

---

[1]) Journ. As. Sér. VII t. 4 p. 558 ff. u. 578 ff.

[2]) Nämlich in der Inschrift Fresn. 54, nach Halévy's Übersetzung: „Karibaël Wattar Yahan'am, roi de Saba et de Raïdân, fils de Dhamar'ali Bayân, et Halikamar, fils de Karibaël, ont renouvelé trois assises de dalles, en l'honneur de Elmaqqahou, pour le salut du château de Silḥîn et de la ville Maryab".

[3]) In Transactions of the Society of Bibl. Archeology Vol. II. 1873 p. 23; vgl. ZDMG. XXXI. 71.

[4]) Journ. As. Sér. VI t. 19 p. 503 u. 517 u. 492.

[5]) ZDMG. XIX. 180. XXXI. 72 u. 89; Journ. As. Sér. VII t. 4 p. 527 f.

angeblich in Ẓafâr gefundenen Inschrift (woher man bis jetzt nur sehr wenige Inschriften hat). Dieser letztere Charibael hätte, als Herrscher in Ẓafâr, bis jetzt am meisten Anspruch, mit dem Charibaël des Periplus für einerlei gehalten zu werden, wiewohl Niemand läugnen wird, dass mehr als ein König von Ẓafâr diesen Namen getragen haben kann. Zur Bestimmung der Zeit des Periplus lässt sich eine solche inschriftliche Erwähnung des Charibaël noch nicht verwerthen. Der von Prideaux[1]) gemachte Versuch, durch genealogische Zusammenstellung aller der auf den sabäisch-himjarischen Inschriften erwähnten Könige ihre Zeit wenigstens relativ zu bestimmen, leidet noch an zu vielen Mängeln, als dass darauf etwas gebaut werden könnte. — Was aber hier an Evidenz noch fehlt, das wird reichlich ersetzt durch die Angaben des Periegeten über Nordwestarabien, aus welchen jetzt der entscheidende Beweis für die Zeit des Periplus geführt werden kann. Es heisst dort § 19: *ἀπὸ Μυὸς ὅρμου δυσὶ δρόμοις ἢ τρισὶν εἰς τὴν ἀνατολὴν διαπλεύσαντι τὸν παρακείμενον κόλπον ὅρμος ἐστὶν ἕτερος καὶ φρούριον, ὃ λέγεται Λευκὴ κώμη, δι' ἧς [ὁδός] ἐστιν εἰς Πέτραν πρὸς Μαλίχαν, βασιλέα Ναβαταίων. Ἔχει δὲ ἐμπορίου τινὰ καὶ αὐτὴ τάξιν τοῖς ἀπὸ τῆς Ἀραβίας ἐξαρτιζομένοις εἰς αὐτὴν πλοίοις οὐ μεγάλοις. Διὸ καὶ εἰς αὐτὴν καὶ παραλήπτης τῆς τετάρτης τῶν εἰσφερομένων φορτίων, καὶ παραφυλακῆς χάριν ἑκατοντάρχης μετὰ στρατεύματος ἀποστέλλεται.* Es kann für unsere Zwecke unentschieden gelassen werden, ob der Zolleinnehmer und der Hauptmann römische[2]) oder nabatäische[3]) Beamte waren, obwohl nur die letztere Auslegung die natürliche ist, da vorher nur der Nabatäerkönig Malichas, nicht aber Römer erwähnt sind und wir auch aus Strabo XVI, 4, 23 p. 780 wissen, dass *Λευκὴ κώμη* zum Nabatäerland gehörte. Die Hauptsache ist, dass hier als Zeitgenosse des Periegeten ein Malichas, König der Nabatäer zu Petra, erwähnt wird. Mit Recht hat man schon früher daraus geschlossen, dass er demnach die Schrift vor dem Jahr 105, in welchem Trajan das Nabatäerreich aufhob[4]), geschrieben haben müsse. Gegen diesen Beweis suchte sich Reinaud (Mém. p. 71f.) dadurch zu helfen, dass er einmal (ähnlich wie Schwanbeck) es

---

[1]) In Transact. Soc. Bibl. Arch. II. 13 ff.

[2]) Wie Vincent, Letronne und Reinaud annehmen.

[3]) Wie Schwanbeck und C. Müller urtheilen.

[4]) Cass. Dio 68, 14. Amm. Marc. 14, 8.

als zweifelhaft hinstellte, ob Malich ein Eigenname oder ein Titelname sei (denn Malich bedeutet „König"), und sodann es als möglich erklärte, dass die Römer noch unter Kaiser Philipp einige Küstenplätze, die sie mit Schiffen leicht vertheidigen konnten, inne gehabt haben können, während sie das Binnenland den einheimischen Scheikhs überlassen haben. Allein gegen das bestimmte Zeugniss über einen in Petra herrschenden Nabatäerkönig Malichas kommen solche reine Möglichkeiten nicht auf. Dass aber Malichas nicht ein blosser Titel eines jeden Nabatäerkönigs war, konnte schon Reinaud wissen, da man ausser Malichas oder Malchus längst auch die Arethas und Obodas als Eigennamen nabatäischer Könige kannte. Ebenso konnte sowohl er als C. Müller[1]) aus Josephus de bell. Jud. 3, 4, 2 sich über einen Araber- (Nabatäer-) König Malchus belehren, der dem Vespasian im jüdischen Krieg 1000 Reiter und 5000 Fussgänger (meist Bogenschützen) stellte. Jetzt wissen wir aus Inschriften und Münzen mehr über ihn und die ganze Reihenfolge der nabatäischen Könige. In einer nabatäischen Inschrift von Ṣalkhat[2]) wird das 17. Jahr des Malik, Königs der Nabatäer, Sohnes des Arethas Philodemos ([ר]חם עמ[ה] חרתת) Königs der Nabatäer genannt. Nach den Münzen[3]) regierte er mindestens 33 Jahre. Da von seinem Vater, Arethas Philodemos (verschieden von Arethas Philhellen in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Ch.), durch seine Münzen ein 40. und 44. Jahr bezeugt ist, so ist dieser Arethas ohne Frage der Zeitgenosse des Tiber und Caligula, sowie des Herodes Antipas, bekannt aus Joseph. ant. XVI, 9, 4. XVIII, 5 und 2. Cor. 11, 32, ursprünglich Aeneas genannt, der etwa bis a. 40 n. Ch. regierte[4]). Die Regierung seines Sohnes Malik wird also mit de Voguë etwa 40—75 n. Chr. zu setzen sein. Nach Malik ist aus Münzen und einer Inschrift[5]) nur noch éin Nabatäerkönig, Dabel (דבאל), Sohn des ebengenannten letzten Malik, bekannt und wird ein 25. Regierungsjahr von ihm auf der Inschrift genannt, so dass mit de Voguë anzunehmen

---

[1]) Der I. 272 bemerkt: regem huius nominis, qui in Nostri tempora cadat, aliunde non novimus.

[2]) Bei de Voguë, Syrie centrale, Inscriptions Sém. 1869 p. 107 ff.

[3]) Bei de Voguë in Revue numismat. 1868 S. 163 ff.

[4]) S. de Vogué, Syrie Centr. p. 115.

[5]) a. a. O. S. 112.

steht, Dabel's Regierung habe bis zur Aufhebung des nabatäischen Königthums durch Trajan gereicht. Selbst wenn sein inschriftlich genanntes 25. Jahr sein letztes gewesen sein sollte, könnte Malik blos bis 80 n. Ch. regiert haben; wahrscheinlich ist aber dessen Tod früher anzusetzen. Und da es wieder unwahrscheinlich ist, dass der Perieget gerade im letzten Jahr des Malik geschrieben habe, so kommt man zu demselben Ergebniss, zu dem Schwanbeck von andern Erwägungen aus gelangt ist, dass nämlich der Periplus noch vor der Vollendung von Plinius' Werk im Jahr 77 abgefasst sein wird. Wenn C. Müller die Abfassungszeit weiter herunter, auf etwa 80—89 gesetzt hat, so liess er sich dabei hauptsächlich durch das von ihm herausgerechnete Datum der Regierung des im Periplus erwähnten axumitischen Königs Zoscales bestimmen, während seinerseits Reinaud (Mém. p. 69 f.) für diesen Zoscales mit demselben Rechte das Datum 246—247 n. Chr. berechnen zu dürfen glaubte. In Wahrheit sind beide Ansätze für Zoscales gleich grundlos, wie ich in meiner Abhandlung über die Anfänge des Axumitischen Reiches[1]) des Nähern gezeigt habe, und lässt sich vermittelst dieses Königsnamens die Zeit des Periplus überhaupt nicht bestimmen. Da aber an König Malichas von Petra sich ein anderes Bestimmungsmittel ergeben hat und alle übrigen Zeichen, wie nun nachgewiesen, mit diesem zusammenstimmen oder wenigstens nicht widerstreben, so kann man gleichwohl das Ergebniss, dass die Schrift etwa zwischen 70 und 75 geschrieben sei, als gesichert ansehen. Übrigens setzt diese ganze Beweisführung voraus, dass die Schrift das einheitliche Werk eines Verfassers, der das Beschriebene selbst gesehen und gehört oder theilweise auch von Andern erkundet hat, nicht aber eine Compilation von Reisejournalen aus verschiedenen Zeiten sei. Dass diese Voraussetzung mit Recht gemacht wird, kann man bei Schwanbeck[2]) nachsehen.

---

[1]) Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1878, philos.-histor. Klasse p. 194.

[2]) a. a. O. S. 337.

29. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weierstrass las:

Nachtrag zu der im Monatsbericht v. J. 1858 — S. 207–220 — abgedruckten Abhandlung: „Über ein die homogenen Functionen zweiten Grades betreffendes Theorem".

In der genannten Abhandlung habe ich den folgenden Satz begründet:

„Sind $\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)$, $\psi(x_1, x_2, \ldots x_n)$ ganze homogene Functionen zweiten Grades der n Veränderlichen $x_1, x_2, \ldots x_n$ mit reellen Coëfficienten, und ist die erstere überdies so beschaffen, dass sie für reelle Werthe von $x_1, x_2, \ldots x_n$ nur in dem Falle, wo diese sämmtlich gleich Null sind, verschwindet; so lassen sich stets n homogene lineare Functionen $u_1, u_2, \ldots u_n$ von $x_1, x_2, \ldots x_n$ mit reellen Coëfficienten, und n reelle Constanten $s_1, s_2, \ldots s_n$ so bestimmen, dass

$$\pm \varphi(x_1, x_2, \ldots x_n) = u_1^2 + u_2^2 \ldots + u_n^2$$
$$\psi(x_1, x_2, \ldots x_n) = s_1 u_1^2 + s_2 u_2^2 \ldots + s_n u_n^2$$

ist." (In der ersten Gleichung gilt das obere oder das untere Zeichen, jenachdem φ bei reellen Werthen von $x_1, x_2, \ldots x_n$, die nicht sämmtlich gleich Null sind, beständig positiv oder beständig negativ ist.)

Dieser Satz — den ich später (Monatsber. v. J. 1868, S. 310 ff.) als ein einfaches Corrolar der a. a. O. von mir gegebenen allgemeinen Theorie der simultanen Transformation zweier bilinearen oder quadratischen Formen abgeleitet habe — war von Cauchy und Jacobi nur für den Fall, dass unter den als Wurzeln einer Gleichung $n$ten Grades sich ergebenden Constanten $s_1, s_2, \ldots s_n$ keine zwei gleiche sich finden, bewiesen worden. Der Nachweis, dass er auch noch gilt, wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, war um so mehr erforderlich, als ich zeigen konnte, dass im Allgemeinen die in Rede stehende simultane Transformation zweier quadratischer Formen φ, ψ nur dann möglich ist, wenn die erwähnte Gleichung n von einander verschiedene Wurzeln hat.

Meine Begründung des Theorems stützt sich auf die beiden folgenden Hülfssätze:

1) Die Determinante der quadratischen Form

$$s\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n) - \psi(x_1, x_2, \ldots x_n),$$

wo s eine unbestimmte Grösse bezeichnet, ist eine ganze Function $n$ten Grades von s, die nur für reelle Werthe dieser Grösse verschwindet.

2) Drückt man $x_1, x_2, \ldots x_n$ durch die partiellen Ableitungen der Form

$$s\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n) - \psi(x_1, x_2, \ldots x_n)$$

aus und setzt, die Determinante der Form mit $f(s)$ bezeichnend,

$$x_\alpha = \tfrac{1}{2}\sum_{\beta=1}^{n} \frac{f(s)_{\alpha\beta}}{f(s)}\left(s\frac{\partial\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)}{\partial x_\beta} - \frac{\partial\psi(x_1, x_2, \ldots x_n)}{\partial x_\beta}\right),$$

so haben die ganzen Functionen $f(s)_{\alpha\beta}$ die Eigenschaft, dass sie in dem Falle, wo die Gleichung $f(s) = 0$ eine λfache Wurzel (s') besitzt, sämmtlich durch

$$(s - s')^{\lambda-1}$$

theilbar sind.

Für den ersten Satz giebt es bekanntlich eine nicht geringe Anzahl verschiedener Beweise; ich erinnere nur an die von Cauchy, Sylvester, Borchardt und Kronecker gegebenen. Mein a. a. O. entwickelter Beweis hat eine andere Grundlage. Er ist vollkommen streng, leidet aber — wie die Mehrzahl der übrigen Beweise — an dem Übelstande, dass er sich unmittelbar nur auf den Fall, wo die n Wurzeln der Gleichung $f(s) = 0$ von einander verschieden sind, erstreckt und durch einige an sich freilich sehr einfache Nebenbetrachtungen ergänzt werden muss. Der in der spätern Abhandlung (Monatsbericht 1868, S. 366–68) ausgeführte Beweis des Satzes ist zwar von diesem Mangel frei, kann aber nur in einer vollständigen Theorie der simultanen Transformation zweier quadratischer Formen eine Stelle finden, während es doch, da die Gleichung $f(s) = 0$ auch bei andern Untersuchungen vorkommt,

wünschenswerth ist, dass die Realität aller ihrer Wurzeln unabhängig von jener Theorie nachgewiesen werde. Es möge mir deshalb gestattet sein, noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen, und einen neuen directen und zugleich sehr einfachen Beweis des in Rede stehenden Satzes mitzutheilen.

Es werde

$$\frac{1}{2}\frac{\partial \varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)}{\partial x_\alpha} = \varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)_\alpha$$

$$\frac{1}{2}\frac{\partial \psi(x_1, x_2, \ldots x_n)}{\partial x_\alpha} = \psi(x_1, x_2, \ldots x_n)_\alpha$$

gesetzt, so ist $f(s)$ die Determinante der n linearen Functionen

$$s\varphi(x_1,x_2,\ldots x_n)_1 - \psi(x_1, x_2, \ldots x_n)_1, \ldots s\varphi(x_1,x_2,\ldots x_n)_n - \psi(x_1,x_2,\ldots x_n)_n$$

Angenommen nun, es werde $f(s) = 0$ für $s = k + li$, wo k, l reelle Grössen bezeichnen sollen, so lassen sich die n Gleichungen

$$(k+li)\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)_\alpha - \psi(x_1, x_2, \ldots x_n)_\alpha = 0, \qquad (\alpha=1\ldots n)$$

durch Werthe von $x_1, x_2, \ldots x_n$, die nicht sämmtlich gleich Null sind, befriedigen. Es sei

$$\xi_1+\eta_1 i\ ,\ \xi_2+\eta_2 i\ ,\ \ldots\ \xi_n+\eta_n i\ ,$$

wo die ξ, η sämmtlich reelle Grössen bedeuten, ein System solcher Werthe, so hat man (für $\alpha = 1 \ldots n$)

$$k\varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha - \psi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha - l\varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha = 0,$$
$$k\varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha - \psi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha + l\varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha = 0.$$

Daraus folgt, da

$$\sum_{\alpha=1}^{n}\left(\xi_\alpha \varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha - \eta_\alpha \varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha\right) = 0,$$

$$\sum_{\alpha=1}^{n}\left(\xi_\alpha \psi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha - \eta_\alpha \psi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha\right) = 0,$$

$$\sum_{\alpha=1}^{n}\xi_\alpha \varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)_\alpha = \varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n)$$

$$\sum_{\alpha=1}^{n}\eta_\alpha \varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)_\alpha = \varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)$$

ist, die Gleichung

$$l\left(\varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n) + \psi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)\right) = 0 .$$

Bei der angenommenen Beschaffenheit der Function $\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n)$ haben aber die Grössen

$$\varphi(\xi_1, \xi_2, \ldots \xi_n) \ , \ \varphi(\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n)$$

niemals entgegengesetzte Zeichen, und wenigstens eine von ihnen muss, da $\xi_1, \ldots \xi_n$, $\eta_1, \ldots \eta_n$ nicht sämmtlich gleich Null sind, einen von Null verschiedenen Werth haben. Folglich ist nothwendig

$$l = 0 ,$$

d. h. die Function $f(s)$ verschwindet nur für reelle Werthe von s; w. z. b. w.

Was den angeführten zweiten Hülfssatz angeht, so finde ich an dem a. a. O. gegebenen Beweis desselben nichts Wesentliches zu ändern.

Ich will aber bei dieser Gelegenheit noch einen andern Gegenstand berühren.

In der citirten Abhandlung v. J. 1858 habe ich gezeigt, dass die in Rede stehenden Hülfssätze für die Integration eines bestimmten Systems linearer Differentialgleichungen mit constanten Coëfficienten von wesentlicher Bedeutung sind. Dies System ist aber in dem nachstehenden allgemeinern, das in ganz ähnlicher Weise integrirt werden kann, enthalten:

1.
$$\begin{aligned} \frac{dx_\alpha}{dt} &= \frac{\partial G(x_1, \ldots x_{2n})}{\partial x_{n+\alpha}} \\ \frac{dx_{n+\alpha}}{dt} &= -\frac{\partial G(x_1, \ldots x_{2n})}{\partial x_\alpha} . \end{aligned} \qquad (\alpha = 1 \ldots n)$$

Hier bedeuten $x_1, \ldots x_{2n}$ zu bestimmende Functionen der unabhängigen Veränderlichen t, und $G(x_1, \ldots x_{2n})$ eine ganze homogene Function zweiten Grades von $x_1, x_2, \ldots x_{2n}$ mit reellen Coëfficienten und von der Beschaffenheit, dass sie bei reellen Werthen der Veränderlichen $x_1, \ldots x_{2n}$, wenn diese nicht sämmtlich gleich Null sind, beständig positiv ist.

Die Integration dieser $2n$ Differentialgleichungen kann nach der a. a. O. S. 219 angegebenen Methode folgendermafsen bewerkstelligt werden.

Man setze, unter s eine unbestimmte Grösse verstehend,

$$2. \qquad \begin{aligned} s x_{n+\alpha} + \frac{\partial G(x_1, \ldots x_{2n})}{\partial x_\alpha} &= y_\alpha , \\ -s x_\alpha + \frac{\partial G(x_1, \ldots x_{2n})}{\partial x_{n+\alpha}} &= y_{n+\alpha} , \end{aligned} \qquad (\alpha = 1 \ldots n)$$

und drücke $x_1, \ldots x_{2n}$ durch $y_1, \ldots y_{2n}$ aus. So erhält man, die Determinante des vorstehenden Systems von Gleichungen mit $f(s)$ bezeichnend,

$$3. \qquad x_\mu = \sum_{\lambda=1}^{2n} \frac{f(s)_{\lambda\mu}}{f(s)} y_\lambda ,$$

wo $f(s)_{\lambda\mu}$ eine ganze Function von s, deren Grad nicht grösser als $2n - 1$ ist, bezeichnet, während der Grad von $f(s)$ gleich $2n$ ist.

Sind nun $\overset{0}{x}_1, \ldots \overset{0}{x}_{2n}$ die Werthe von $x_1, \ldots x_{2n}$ für irgend einen bestimmten Werth (t_0) von t, und setzt man

$$4. \qquad \varphi(t)_{\lambda\mu} = \left[\frac{f(s)_{\lambda\mu}}{f(s)} e^{s(t-t_0)} \right]_{\frac{1}{s}} ^{*)},$$

so ist (für $\mu = 1 \ldots 2n$)

$$5. \qquad x_\mu = \sum_{\alpha=1}^{n} \left(\overset{0}{x}_{n+\alpha} \varphi(t)_{\alpha,\mu} - \overset{0}{x}_\alpha \varphi(t)_{n+\alpha,\mu} \right)$$

---

*) Dieser Ausdruck hat folgende Bedeutung. Unter der Annahme, dass s dem absoluten Betrage nach grösser sei als jede Wurzel der Gleichung $f(s) = 0$, entwickle man $\frac{f(s)_{\lambda,\mu}}{f(s)}$ in eine nach steigenden Potenzen von $\frac{1}{s}$ fortschreitende Reihe, und multiplicire diese mit der Entwicklung von $e^{s(t-t_0)}$, so lässt sich das Produkt in der Form

$$\sum_{\nu=-\infty}^{\nu=+\infty} \mathfrak{P}(t-t_0)_\nu \cdot \left(\frac{1}{s}\right)^\nu$$

darstellen, wo $\mathfrak{P}(t-t_0)_\nu$ eine beständig convergirende gewöhnliche Potenzreihe von $(t-t_0)$ bezeichnet, und es ist dann

$$\varphi(t)_{\lambda\mu} = \mathfrak{P}(t-t_0)_1 .$$

Nun sei $ki+l$, wo k, l reelle Grössen bezeichnen sollen, irgend eine Wurzel der Gleichung $f(s)=0$, so lassen sich die $2n$ Gleichungen

$$6.\quad \begin{aligned}(ki+l)\,x_{n+\alpha}+\frac{\partial G(x_1,\ldots x_{2n})}{\partial x_\alpha}&=0\\ -(ki+l)\,x_\alpha+\frac{\partial G(x_1,\ldots x_{2n})}{\partial x_{n+\alpha}}&=0\end{aligned}$$

durch Werthe von $x_1,\ldots x_{2n}$, die nicht sämmtlich gleich Null sind, befriedigen. Ein System solcher Werthe sei

$$\xi_1+\eta_1 i\ ,\ \ldots\ \xi_{2n}+\eta_{2n}i\ ,$$

wo die ξ, η wieder reelle Grössen bedeuten. Dann hat man, wenn

$$\frac{\partial G(x_1,\ldots x_{2n})}{\partial x_\mu}=G(x_1,\ldots x_{2n})_\mu$$

gesetzt wird,

$$7.\quad \begin{aligned}G(\xi_1,\ldots\xi_{2n})_\alpha+l\xi_{n+\alpha}-k\eta_{n+\alpha}&=0\\ G(\xi_1,\ldots\xi_{2n})_{n+\alpha}-l\xi_\alpha+k\eta_\alpha&=0\\ G(\eta_1,\ldots\eta_{2n})_\alpha+l\eta_{n+\alpha}+k\xi_{n+\alpha}&=0\\ G(\eta_1,\ldots\eta_{2n})_{n+\alpha}-l\eta_\alpha-k\xi_\alpha&=0\end{aligned}\qquad (\alpha=1\ldots n)$$

Aus diesen Gleichungen ergeben sich die folgenden:

$$8.\quad \begin{aligned}2G(\xi_1,\ldots\xi_{2n})&=k\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha\eta_{n+\alpha}-\eta_\alpha\xi_{n+\alpha})\\ 2G(\eta_1,\ldots\eta_{2n})&=k\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha\eta_{n+\alpha}-\eta_\alpha\xi_{n+\alpha})\end{aligned}$$

$$9.\quad \begin{aligned}\sum_{\alpha=1}^{n}\big(\eta_\alpha G(\xi_1,..\xi_{2n})_\alpha+\eta_{n+\alpha}G(\xi_1,..\xi_{2n})_{n+\alpha}\big)&=l\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha\eta_{n+\alpha}-\eta_\alpha\xi_{n+\alpha})\\ \sum_{\alpha=1}^{n}\big(\xi_\alpha G(\eta_1,..\eta_{2n})_\alpha+\xi_{n+\alpha}G(\eta_1,..\eta_{2n})_{n+\alpha}\big)&=-l\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha\eta_{n+\alpha}-\eta_\alpha\xi_{n+\alpha})\end{aligned}$$

$$10.\qquad l\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha\eta_{n+\alpha}-\eta_\alpha\xi_{n+\alpha})=0\,.$$

Aus den Gleichungen (8) ergiebt sich, dass bei der angenommenen Beschaffenheit der Function $G(x_1,\ldots x_{2n})$ weder k noch

$$\sum_{\alpha=1}^{n}(\xi_\alpha \eta_{n+\alpha} - \eta_\alpha \xi_{n+\alpha})$$

gleich Null sein kann. Folglich ist nothwendig

$$l = 0 ;$$

d. h. die Gleichung $f(s) = 0$ hat nur Wurzeln von der Form ki, wo k eine reelle, von Null verschiedene Grösse ist.

Es lässt sich ferner zeigen, dass in dem Falle, wo die Gleichung $f(s) = 0$ eine $\varkappa$fache Wurzel (s') hat, sämmtliche Functionen $f(s)_{\lambda\mu}$ durch $(s - s')^{\varkappa-1}$ theilbar sind. Hierbei will ich ein Verfahren anwenden, welches von dem beim Beweise des obigen Satzes (2) gebrauchten in der Form verschieden ist, im Wesentlichen aber doch dieselbe Grundlage hat.

Man setze, unter $c_1, \ldots c_{2n}$ bestimmte reelle Grössen verstehend,

$$10. \qquad \begin{aligned} s x_{n+\alpha} + G(x_1, \ldots x_{2n})_\alpha &= c_\alpha \\ - s x_\alpha + G(x_1, \ldots x_{2n})_{n+\alpha} &= c_{n+\alpha} , \end{aligned} \qquad (\alpha = 1 \ldots n)$$

so hat man nach dem Obigen

$$11. \qquad x_\mu = \sum_{\lambda=1}^{2n} \frac{f(s)_{\lambda,\mu}}{f(s)} c_\lambda$$

Es sei $s_1 i$ irgend eine Wurzel der Gleichung $f(s) = 0$ und m die kleinste positive ganze Zahl, bei der sämmtliche Functionen

$$(s - s_1 i)^m \frac{f(s)_{\lambda\mu}}{f(s)}$$

für $s = s_1 i$ einen endlichen Werth erhalten. Dann lässt sich, wenn s hinlänglich nahe bei $s_1 i$ angenommen wird, x_μ in eine Reihe von der Form

$$(g_\mu + h_\mu i)(s - s_1 i)^{-m} + (g'_\mu + h'_\mu i)(s - s_1)^{-m+1} + \cdots$$

entwickeln, wo $g_\mu , h_\mu , g'_\mu , h'_\mu \ldots$ reelle Constanten bedeuten. Dabei kann man den Grössen $c_1 , \ldots c_{2n}$ stets solche Werthe geben, dass die g_μ , h_μ nicht sämmtlich gleich Null sind. Diesen Ausdruck von x_μ setze man in die Gleichungen (10) ein, so ergiebt sich (für $\alpha = 1 \ldots n$)

12.
$$G(g_1, \dots g_{2n})_\alpha - s_1 h_{n+\alpha} = 0 \ , \ G(h_1, \dots h_{2n})_\alpha + s_1 g_{n+\alpha} = 0$$
$$G(g_1, \dots g_{2n})_{n+\alpha} + s_1 h_\alpha = 0 \ , \ G(h_1, \dots h_{2n})_{n+\alpha} - s_1 g_\alpha = 0 \ ,$$

ferner

13.
$$G(g'_1, \dots g'_{2n})_\alpha - s_1 h'_{n+\alpha} + g_{n+\alpha} = \begin{cases} 0, & \text{wenn } m > 1 \\ c_\alpha, & \text{wenn } m = 1 \end{cases}$$
$$G(g'_1, \dots g'_{2n})_{n+\alpha} + s_1 h'_\alpha - g_\alpha = \begin{cases} 0 \ , & \text{wenn } m > 1 \\ c_{n+\alpha}, & \text{wenn } m = 1 \end{cases}$$

14.
$$G(h' \ , \dots h'_{2n})_\alpha + s_1 g'_{n+\alpha} + h_{n+\alpha} = 0$$
$$G(h'_1, \dots h'_{2n})_{n+\alpha} - s_1 g'_\alpha - h_\alpha = 0 \ .$$

Aus den Gleichungen (12) ergiebt sich

15.
$$2G(g_1, \dots g_{2n}) = s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha}) \ ,$$
$$2G(h_1, \dots h_{2n}) = s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha}) \ ,$$

und es ist deshalb

$$\sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha})$$

nicht gleich Null. Aus denselben Gleichungen erhält man weiter:

16.
$$\sum_{\lambda=1}^{2n} h'_\lambda G(g_1, \dots g_{2n})_\lambda + s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (h_\alpha h'_{n+\alpha} - h'_\alpha h_{n+\alpha}) = 0 \ ,$$
$$\sum_{\lambda=1}^{2n} g'_\lambda G(h_1, \dots h_{2n})_\lambda - s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha g'_{n+\alpha} - g'_\alpha g_{n+\alpha}) = 0 \ .$$

Aus den Gleichungen (13, 14) aber würde, wenn $m > 1$ wäre, folgen:

17.
$$0 = \sum_{\lambda=1}^{2n} h_\lambda G(g'_1, \dots g'_{2n})_\lambda - s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (h_\alpha h'_{n+\alpha} - h'_\alpha h_{n+\alpha}) - \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha})$$
$$0 = \sum_{\lambda=1}^{2n} g_\lambda G(h'_1, \dots h'_{2n})_\lambda + s_1 \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha g'_{n+\alpha} - g'_\alpha g_{n+\alpha}) + \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha})$$

Da nun

$$18.\quad \begin{aligned} \sum_{\lambda=1}^{2n} h'_\lambda G(g_1, \ldots g_{2n})_\lambda &= \sum_{\lambda=1}^{2n} g_\lambda G(h'_1, \ldots h'_{2n})_\lambda , \\ \sum_{\lambda=1}^{2n} g'_\lambda G(h_1, \ldots h_{2n})_\lambda &= \sum_{\lambda=1}^{2n} h_\lambda G(g'_1, \ldots g'_{2n})_\lambda \end{aligned}$$

ist, so würde sich aus den vorstehenden Gleichungen ergeben:

$$19.\quad \sum_{\alpha=1}^{n} (g_\alpha h_{n+\alpha} - h_\alpha g_{n+\alpha}) = 0 ,$$

was mit dem vorhin Bewiesenen im Widerspruch steht. Deshalb muss $m = 1$ sein; d. h. wenn $f(s)$ durch $(s - s_1 i)^x$ theilbar ist, so haben alle Functionen $f(s)_{\lambda\mu}$ den Theiler

$$(s - s_1 i)^{x-1} .$$

Nun seien $s_1, \ldots s_r$ die von einander verschiedenen positiven Wurzeln der Gleichung $f(si) = 0$, so dass die Functionen $\frac{f(s)_{\lambda,\mu}}{f(s)}$ nur für

$$s = \pm s_1 i , \ \ldots \ \pm s_r i$$

unendlich werden können. Dann hat man, wenn der Coëfficient von $(s - s_\varrho i)^{-1}$ in der Entwicklung von

$$\frac{f(s)_{\lambda,\mu}}{f(s)}$$

nach Potenzen von $(s - s_\varrho i)$ mit

$$(\lambda, \mu)_\varrho + i(\lambda, \mu)'_\varrho$$

bezeichnet wird — wo $(\lambda, \mu)_\varrho$ und $(\lambda, \mu)'_\varrho$ reelle Grössen sein sollen —

$$19.\quad \frac{f(s)_{\lambda,\mu}}{f(s)} = \sum_{\varrho=1}^{r} \left\{ \frac{(\lambda, \mu)_\varrho + i(\lambda, \mu)'_\varrho}{s - s_\varrho i} + \frac{(\lambda, \mu)_\varrho - i(\lambda, \mu)'_\varrho}{s + s_\varrho i} \right\} .$$

Es ist aber

$$20.\quad \begin{aligned} \left[\frac{e^{s(t-t_0)}}{s - s_\varrho i}\right]_{\frac{1}{s}} &= e^{s_\varrho (t-t_0) i} , \\ \left[\frac{e^{s(t-t_0)}}{s + s_\varrho i}\right]_{\frac{1}{s}} &= e^{-s_\varrho (t-t_0) i} ; \end{aligned}$$

und es ergiebt sich demgemäss

$$21. \quad \varphi(t)_{\lambda,\mu} = 2\sum_{\varrho=1}^{r}[(\lambda,\mu)_\varrho \cos s_\varrho(t-t_0) - (\lambda,\mu)'\sin s_\varrho(t-t_0)] .$$

Damit sind die Ausdrücke von $x_1, \ldots x_{2n}$, welche auf die allgemeinste Weise die gegebenen Differentialgleichungen befriedigen, vollständig bestimmt.

Unter den Grössen $(\lambda,\mu)_\varrho$, $(\lambda,\mu)'_\varrho$ bestehen die Relationen

$$22. \quad \begin{aligned} (\lambda,\mu)_\varrho &= -(\mu,\lambda)_\varrho \\ (\lambda,\mu)'_\varrho &= \quad (\mu,\lambda)'_\varrho , \end{aligned}$$

und somit insbesondere

$$23. \quad (\lambda,\lambda)_\varrho = 0 .$$

Diese Relationen ergeben sich aus den für die Functionen $f(s)$, $f(s)_{\lambda,\mu}$ in Folge der Definition derselben geltenden Gleichungen

$$24. \quad \begin{aligned} f(s) &= f(-s) \\ f(s)_{\lambda,\mu} &= f(-s)_{\mu,\lambda} . \end{aligned}$$

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1879. Bd. II. Heft I. München 1879. 8.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1881. Berlin 1879. 8.

Vierteljahrshefte für Württembergische Geschichte und Alterthumskunde. Jahrg. 1878. Heft 1—4. Stuttgart 1878. 4.

Zeitschrift des historischen Vereins für das Württembergische Franken. Bd. X. Heft 3. Heilbronn 1878. 4. Register zu Bd. I—IX. Stuttgart 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

27ster Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover für die Geschäftsjahre 1876—1878. Hannover 1878. 8.

Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen 1865—67. 1867—1879. Erlangen 1867. 1870. 8.

Sitzungs-Berichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Heft 4-9. 1871—1877. ib. 1872—1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. I. Heft 3. Leipzig 1879. 8.

Fr. Bansch, *Des Epicureers Philodemus Schrift* Περι σημείων καὶ σημειώσεων. Lyck 1879. 8.

Die feierliche Installatiou des Rectors der Wiener Universität für das Studienjahr 1878/79. Wien. 8.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Sommer-Semester 1879. ib. 1879. 4.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1878. Bd. XXVIII- ib. 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. Bd. XVI. 1877. Brünn 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Journal of the R. Geological Society of Ireland. Vol. XV. P. I. 1877—78. London, Dublin, Edinburgh 1878. 8.

The Numismatic Chronicle. 1879. P. I. New Series. N. LXXIII. London 1879. 8.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. X. P. 10. 11. ib. eod. 4.

Proceedings of the scientific Meetings of the zoological Society of London for the year 1878. P. IV. June — Decbr. ib. eod. 8.

Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. 2. Semestre 1878. T. LXXXVII. Paris. 4.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. T. XVII. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Mars, Avril 1879. ib. eod. 1879. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Série III. T. 5. N. 12. 1877. ib. eod. 8.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. IV. Avril 1879. ib. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 19. 20. ib. 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 46. 47. ib. eod. 4.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. litt. Série II. T. IX. Livr. 5. — *Part. techn.* Sér. II. T. V. Livr. 4. 5. ib. eod. 8.

La Lumière électrique. Journal universel d'Électricité. T. I. N. 2. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. Année 2. N. 10. Bordeaux 1879. 8.

L. Smith, *Mémoire sur le fer natif du Grönland.* Paris 1879. 8. Extr. Vom Verf.

L. Smith, *Rapport sur un Mémoire de L. Smith, rélatif au fer natif du Grönland.* Extr. 4.

—, *Note sur un remarquable spécimen de siliciure de fer.* Extr. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. 1878—79. Serie 3. Transunti Vol. III. Fasc. 5. Aprile 1879. Roma 1879. 4.

Accademia Pontificia de' nuovi Lincei. Anno XXXII (1879). Sessione V. ib. eod. 8.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 3. Torino 1879. 8.

Russische Bibliographie. Herausgeg. von dem Buchhändler E. Hartje in St. Petersburg. Eine Wochenschrift. Jahrg. I. N. 14—19. St. Petersburg 1879. 8. (russ.)

Bulletin de l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Année 48. Série II. T. 47. N. 4. Bruxelles 1879. 8.

Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar. Ny Tidsf. Häft. 15. 16. Göteborg 1875. 1878. 8.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Bd. XX. Abth. I. Heft 2. Zürich 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Mittheilungen des Deutschen Archaeologischen Institutes in Athen. Jahrg. IV. Heft 1. Athen 1879. 8.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00

Inhalt.

Seite

RAMMELSBERG, Über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten . . . . . 371—378

HOFMANN, Zur Kenntniss des Piperidins und Pyridins 381—388

—, Über Angelylsenföl . . . . . 389—392

KIRCHHOFF, G., Über stehende Schwingungen einer schweren Flüssigkeit . . . . . 395—410

DILLMANN, Zu der Frage über die Abfassungszeit des Periplus maris erythraei . . . . . 413—429

WEIERSTRASS, Nachtrag zu der im Monatsbericht v. J. 1858 — S. 207–220 — abgedruckten Abhandlung: „Über ein die homogenen Functionen zweiten Grades betreffendes Theorem“ . . . . . 430—439

Eingegangene Bücher 378. 393. 411. 439

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1879.

Mit 3 Tafeln.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT).
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. du Bois-Reymond.

---

9. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Auwers las über seine neue Bearbeitung des Fundamental-Catalogs zu den Zonen-Beobachtungen der Astronomischen Gesellschaft.

Hr. Virchow machte Mittheilungen über kürzlich eingetroffene Briefe des Reisenden Hildebrandt aus Aden.

Hr. Siemens sprach über die Rolle, welche in den mikrophonischen Apparaten die durch Druck veränderte Leitung an der Grenze zweier Kohlenstücke spielt.

Zu der am 11ten Juni stattgehabten goldenen Hochzeitsfeier Ihrer Kaiserlichen und Königlichen Majestäten hatte die Akademie folgende Adresse zu überreichen beschlossen:

Kaiserliche und Königliche Majestäten!

Der Anblick eines Ehepaares, welches ein halbes Jahrhundert lang Freude und Leid getheilt hat, und umgeben von einem nachwachsenden Geschlecht noch in rüstiger Frische dasteht, ist einer der rührendsten und erhebendsten, die das Menschenleben bietet. Aber wenn in allen Schichten der Gesellschaft solche Feier ungewöhnlich und der lebhaftesten Theilnahme gewiss ist, welche Würde erlangt sie erst auf dem Throne, wo sie seltener wird in dem Maasse, wie weniger Menschen auf diesem Gipfel stehen, und wo um das zwiefach goldgekrönte Brautpaar in Liebe und Dankbarkeit nicht bloss Kinder, Enkel, Urenkel, sondern ganze Völker sich schaaren!

Mit der allgemein menschlichen Bedeutung einer goldenen Hochzeit, mit dem besonderen Glanze, den ihr der Thron verleiht, verbindet sich, um den heutigen Tag zu einem der weihevollsten zu machen, eine Fülle ergreifender Beziehungen. Dieser Tag erinnert uns, dass das Haus der Hohenzollern, wie in Heldenmuth, Mässigung und Pflichttreue, so auch in den Tugenden des häuslichen Herdes längst ein leuchtendes Vorbild war. Wir sehen erfüllt den Segen, den in schwerer Zeit, in banger Scheidestunde, die unvergessliche Königin über ihre Kinder herabrief. Wer durfte damals hoffen, dass, wenn je ein Fest gleich diesem käme, die Deutsche Kaiserfahne von der Zinne der Hohenzollern wehen, dass mit dem glorreich wiedererstandenen Preussen vereint jeder Deutsche Stamm vom Belt bis zu den Vogesen, vom Königsee bis Ostfriesland, in den Jubel dieses Festes einstimmen, dass, einen Hohenzollernspross an Bord, ein Schiff der Deutschen Kriegsflotte mit dem Donner seiner Geschütze fernen Gestaden dies Fest verkünden würde!

Heute vergisst unsere Körperschaft der abgezogenen Studien, welche sonst ihre Gedanken in grauer Vorzeit, in Himmelsräumen, in Tiefen der bildenden Natur fesseln. Sie gedenkt nur noch, mit erhöhtem Stolz, in dankbarer Verehrung der Bande, welche sie an Preussens erhabenes Herrscherhaus

knüpfen. In das frohe Gedränge um das goldene Hochzeitschloss gemischt, staunt sie die Höhe des Daseins an, die zu ersteigen Euren Majestäten beschieden war. Sie beugt sich der waltenden Allmacht, welche Allerhöchstihnen so herrliche Geschicke bereitete, und mit Millionen getreuer Unterthanen fleht sie, dass zum Heil des Vaterlandes sich dieser Geschicke Wunderkette noch lange fortsetze.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

---

12. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weber las: Über die Magavyakti des Kṛishṇadâsa Miçra.

In dem am 28. August 1877 erhaltenen „Catalogue of Sanscrit Mss. existing in Oudh, for the Quarter ending 30th Sept. 1875“ finden sich[1]) auf p. 54 zwei Werke aufgeführt, die meine Aufmerksamkeit erregten, nämlich: 1) eine khalavaktracapeṭikâ, on the origin of Çâkadvîpîya Brahmans by Râja Vallabha Miçra und 2) eine magavyakti, das gleiche Thema behandelnd, by Maithila, und zwar Beide als im Besitze des Râja Râmanâtha in Fayzábád[2]) befindlich, das erste auf 40 foll. zu 8 Zeilen, mit in Summa 400 çl., das zweite 20 foll., zu 9 Zeilen, mit 200 çloka, beide ohne Datum. Da diese Titel vielversprechender Art waren, wandte ich mich an den Director des öffentlichen Unterrichts in Oudh, John C. Nesfield Esqu., unter dessen Aegide jene dankenswerthen Quartal-Übersichten erschienen und bat um gütige Vermittlung einer Abschrift. Durch verschiedene Zufälligkeiten postalischer und anderer Art (Mr. N. hatte gerade damals Indien verlassen) gelangte mein Brief erst sehr spät in die Hände seines Nachfolgers, Mr. R. A. Lloyd in Lucknow, durch dessen Güte ich denn Anfang Februar d. J. die erbetene Abschrift des zweiten dieser beiden Werkchen wirklich erhielt. Dieselbe (auf 24 foll., klein Octav) ist ein kalligraphisches Meisterstück, so regelmässig und schön geschrieben, dass man sie für einen Druck halten könnte. Leider lässt sich nicht ebenso Rühmliches auch von der Correctheit des Textes sagen. Derselbe, resp. das dieser Abschrift zu Grunde liegende Original, lässt vielmehr ziemlich viel zu wünschen übrig, was zum Theil wohl freilich mit der Fremdartigkeit des darin behandelten Stoffes zusammenhängt. Woher in der obigen Notiz die Angabe „by Maithila“ stammt, ist im Übrigen nicht ersichtlich, da die Abschrift nichts davon erwähnt, der Text darin

[1]) wiederholt in dem so eben erhaltenen Catalogue of Sskr. Mss. ex. in Oudh fascic. XI, p. 38 (Calc. 1878).

[2]) in der Nähe von Oudh.

vielmehr am Schluss des ersten Cap. (f. 11[b]) einem Kṛishṇadâsamiçra zugetheilt wird. Auch ist die Angabe, dass das Ms. ohne Datum sei, nicht richtig, da die für mich gemachte Abschrift das Datum Saṃvat 19 20 AD. 1869 trägt, was offenbar doch das Datum des durch den Abschreiber copirten Originals repräsentiert. Die Sorgfalt dieses Schreibers zeigt sich u. A. auch darin, dass die Nasale im Innern wie im Auslaut der Wörter richtig fungiren, der anusvâra in der Regel nur da gebraucht wird, wo er ein Recht hat zu stehen, daher denn auch finales *m* mehrfach durch *m* mit virâma gegeben wird; sodann darin, dass auch der visarga theils in einigen Stellen in der Form des jihvâmûlîya resp. upadhmânîya (beide jedoch durch dasselbe Zeichen, nämlich ⁜, vertreten), erscheint, theils ferner einem folgenden Sibilanten in der Regel assimilirt ist. Die einfache labiale Sonans ist im Ganzen selten, wird meist durch *v* vertreten; und ebenso ist die in modernen Handschriften übliche Verdopplung nach *r* nur auf einige wenige Fälle beschränkt. An einigen Stellen hat der Schreiber, wie es scheint, sein Original selbst nicht recht lesen können, vgl. den Namen des vierten maṇḍala in Capitel 3 sowie 3, 15. Einige Male hat er übrigens wohl auch nur einfach falsch abgeschrieben (cf. kulajâs svyâtâḥ 1, 40 für °jâḥ khyâtâḥ). Hie und da hat er selbst entweder mit Bleistift die richtige Lesart darüber geschrieben (3, 9 dharma) oder direct vermittelst Radirung einen Fehler verbessert. Die Verszählung ist im Capp. 3. 4 nicht ganz correct. — Jedem der 4 Capp. ist am Rande eine Aufzählung der darin behandelten Gegenstände vorausgeschickt; leider anscheinend mit wenig Accuratesse, denn diese Namen weichen mehrfach ganz erheblich von den im Texte selbst aufgeführten ab[1]).

---

[1]) die auffälligste Differenz ist bei Cap. 1, wo diese Randaufzählung einen im Text genannten Namen, den des 20ten âra, gar nicht erwähnt, dagegen zwischen âra 23 und âra 24 einen Namen einfügt, den der Text nicht kennt! Und wenn hierbei etwa einfach ein Versehen, resp. ein Missverständniss des Anfangs von v. 41 vorliegen könnte, so ist dagegen die weitere Differenz bei dem Namen des 23ten âra selbst eine so grosse, dass man in der That eher zu der Vermuthung kommt, der Schreiber habe noch einen andern Text zur Disposition gehabt! etwa eben jenes undatirte Mspt. des Maithila, von dem der Nesfieldsche Catalog spricht?

Hier gerade gereicht ihm denn freilich die Fremdartigkeit des Stoffes, es handelt sich ja um ganz unverständliche Namen, zur vollen Entschuldigung. Stimmt ja doch sogar die im Eingange jedes Cap. sich findende Inhaltsangabe dafür mehrfach mit den im Verlauf je in der Einzeldarstellung desselben selbst, Vers für Vers, genannten Namen nicht überein, so dass wir diese Namen factisch zum Theil in drei verschiedenen Formen vor uns haben. Und zwar sind die im Texte selbst (im Eingang und im Verlauf der einzelnen Capp.) vorliegenden derartigen Varianten auch theilweise ganz erheblich; vielleicht hat sich der Autor hie und da dabei durch das Metrum bestimmen lassen, mit seinem spröden Stoff so cavaliermässig umzugehen.

Die Sprache des Verfassers ist im Ganzen gewählt und sogar nicht ohne Schwung. Durch die grosse Einförmigkeit des Inhalts aber, der sich im Wesentlichen immer in demselben Kreise von bombastischen Lobeserhebungen bewegt, ist allerdings eine gewisse Eintönigkeit bedingt. Gewisse Vergleiche, resp. Redewendungen kehren daher wiederholt wieder. Aber der Styl ist doch ein gefälliger, und der Vf. zeigt eine gute Herrschaft über die Sprache. Er braucht zwar einige ungewöhnliche, resp. ihm speciell eigenthümliche Ausdrücke, die anderweit eben annoch unbelegt sind, und es finden sich auch einige Irregularitäten im Ausdruck; mukulâpita z. B. 2, 14 ist eine ganz moderne Bildung; directe grammatische Fehler aber liegen nicht vor, und der Text macht eben im Ganzen in sprachlicher Hinsicht einen guten Eindruck. S. hiezu im Übrigen unten die einzelnen Bemerkungen zum Texte, je ad loc.

Wie die Sprache, so ist auch das Metrum und die Versification selbst gefällig sorgfältig und gewählt. Nur sechszehn Verse, meist die Namensaufzählungen im Eingang der Capp., sind in einfachem çloka abgefasst (1, 4—11. 14. 16. 18. 20. 2, 12. 3, 1—3. 4, 1), die überwiegende Mehrzahl dagegen hat künstliche Metra. Drei dieser Verse liegen in zwei leichten Maassen vor, in vasantatilakâ nämlich zwei (1, 2. 3, 15), und einer (1, 3) in mâlinî; die übrigen dagegen sind in zwei sehr schwerfälligen, solennen, zu der Würde des Gegenstandes passenden Maassen abgefasst, 23 nämlich in çârdûlavikrîḍita[1]), so 1, 13. 17. 19. 22. 31.

[1]) – – – ∪∪ – ∪ – ∪∪∪ – | – – ∪ – – ∪ – |

34. 36—40. 42. 2, 5. 7—10. 12—14. 16. 4, 3. 4, und 45 in sragdharâ[1]), so 1, 1. 12. 15. 21. 23—30. 32. 33. 35. 41. 2, 3. 4. 6. 11. 15. 17—21. 3, 4—14. 16. 4, 2. 5—10. Das letztere Metrum umfasst somit von den 89 (42 + 21 + 16 + 10) Versen des Ganzen geradezu die gute Hälfte und soll demselben offenbar den Stempel würdevoller Erhabenheit aufdrücken.

Den Inhalt des Werkchens nämlich, der diesen Stempel hervorruft und bedingt, bildet (1, 4) die Verherrlichung der verschiedenen Maga-Geschlechter, welche auf Kṛishṇa's Geheiss durch dessen Reitthier, den Sonnenvogel Târkshya, behufs Beseitigung der durch seinen eigenen Fluch seinem Sohne Çâmva anhaftenden Aussatzkrankheit von Çâkadvîpa nach Indien herbeigeholt wurden. Es werden die verschiedenen Örtlichkeiten aufgezählt, wo dieselben sich je, Geschlecht für Geschlecht, ansiedelten, und dabei denn auch je einzeln die hohen Verdienste um Dichtkunst, Philosophie, Verehrung des Kṛishṇa etc., welche sich dieselben erworben haben[2]), und für die ihnen wieder je die höchsten Ehrenstellen zu Theil geworden sind, so dass sie als die eigentlichen Paṇḍita und trefflichsten Brâhmaṇa dastehen, in äusserst bombastischer Weise verherrlicht. Der Verfasser scheint mitten unter ihnen gelebt und ihnen zu Liebe sein Werkchen geschrieben zu haben (1, 2. 3).

Die Aufzählung selbst geschieht in vierfacher Abstufung. Im ersten Cap. (in der Unterschrift als taraṃga bezeichnet) werden 24 âra der Maga, im zweiten 12 âditya, im dritten 12 maṇḍala, im vierten (ullâsa genannt; Capp. 2 und 3 sind ohne dergl. Bezeichnung) 7 arka aufgezählt. Welcher Unterschied hier eigentlich zu Grunde liegt[3]), erhellt nicht; die je einzeln, Fall für Fall hinzugefügten Angaben geben hierfür keine Auskunft, zeigen vielmehr alle ein ganz gleichartiges Gepräge. Vermuthlich wusste

---

[1]) – – – – ∪ – – | ∪∪∪ ∪∪∪ – | – ∪ – – ∪ – – |

[2]) speciell nennt er fünf Dichter in 1, 12; sieben Ärzte 1, 28; andere rühmt er als Sänger 1, 27, als Schreiber 3, 15. Ausserdem führt er noch mehrere einzelne Namen besonders hervorragender Individuen an, s. unten.

[3]) Die Bedeutung von âra ist mir unbekannt; ist es etwa eine Verkürzung aus ârâma? s. unten; im Hindî steht ار auch für اهار âhâr Nahrung und ار multitude; âditya und arka bedeuten. Sonne; maṇḍala Neutr. (hier Mascul.) bedeutet: Kreis, District.

eben der Verf. selbst nicht mehr Bescheid, und fand sich mit dem ihm überlieferten, ungefügen Material ab, so gut er konnte; denn ungefüg und fremdartig ist dies Material allerdings in hohem Grade, wie aus der nachfolgenden Generalübersicht der einzelnen Gruppen und ihrer Namen hervorgeht. Wenn dieselbe dreifach gestuft erscheint, so beruht dies eben darauf, dass wir, wie bereits speciell erörtert, die Namen factisch in dreifacher Form vorfinden (leider ohne viel dabei zu profitiren!)

α. vier und zwanzig âra Cap. 1.

Text	Aufzählung	Rand
1. uruvâra 12[1]).	uru 8[1]).	uravâra.
2. khanedvâra 14. khaṇṭakâra 14. khaṇṭavâra 15.	khaneṭu 8.	khaṇṭavâra.
3. cheriâra 16. 17	cheri 8.	cheriâra.
4. makhapâra, ..°pavâra 18. 19.	makhapâ 8.	makhapavâra.
5. kurâpica 20.	kurâyica 8.	kuraiâra.
6. devakuâra 22.	devakulî 8.	vedakuliâra.
7. bhalunâ 23.	bhalunî 8.	bhaluniâra.
8. ḍumarî 24.	ḍumarî 8.	ḍumariâra.
9. paḍarî 25.	paḍarî 8.	paḍariâra.
10. adayî 26.	adayî 9.	adaiâra.
11. yabherî 27.	pavairî 9.	pavaiâra.
12. oṇḍarî 28.	oṇḍarî 9.	oṃṇaniâra.
13. pûti 29.	pûti 9.	pûtîâra.
14. aiâra 30.	e 9.	esiâra.
15. sicauriâra 31.	sivaurî 9.	sivâriâra.
16. saraiâra 32.	sarai 9.	saraiâra.
17. chatravâra 33.	chatra 9.	chatravâra.
18. văravâra 34.	bâra 9.	vâravâra
19. ayodhyâra 35.	°vadhy 9.	avadhiâra.
20. oṇipura 38.	oṇi 9.	fehlt[2])

[1]) diese Zahlen geben den betreffenden Vers an.
[2]) zwischen 23 u. 24 hat die Randaufzählung: mâtaṃgâra!

Text	Aufzählung	Rand
21. jaṃvupura 39.	jaṃvu 9.	javuâra.
22. sikauriâra 40.	sikaurî 10	sikauriâra.
23. bhaḍaulipura 41.	madarauḍi 10.[1])	bhaloḍiâra.
24. haradauliâra 42.	haradauli 10.	rahadaliâra.

β. zwölf âditya, Cap. 2.

1. vâruṇârnka 3.	vâruṇârka 1.	vâruṇârka.
devâhvâkhyapura		shasṭhahâya.
shashṭhahâyâ 4.		pañcahâya.
pañcahâya 5.		ṭakura.
ṭakkurâya 6.		
2. vinâçava 7. 8.	vinâçava 1.	vinaçaiṃâ.
3. mahurâçi 9.	muhurâçi 1.	muhurâsiâ.
muh° 10.		
4. devaḍîha 12.	devaḍîha 1.	devaḍîhâ 1.
5. ḍumaraura 13.	ḍamaraura 1.	ḍumaraura.
6. guṇâçava 14.	guṇâçava 1.	guṇasaiṃâ.
7. kuṇḍâ 15.	kuṇḍâ 2.	kuṇḍâ.
8. malauḍiâra 16.	malauṇḍa 2.	malauḍa.
9. gaṇḍârka 17.	gaṃḍâva 2.	gannaiâ.
10. sapaha 18.	sarpahâ 2.	sarpahâ.
11. arihasia 20.	arihâsi 2.	arihasiâ.
12. dehulasia 19.	dehulâsi 2.	devalasiâ.
dehulâ° 21.		

γ. zwölf maṇḍala, Cap. 3.

1. paṭiçâ 4.	paṭiçâ.	paṭhiçâṃî.
2. caṇḍaroṭi 5.	caṇḍaroṭi.	caṇḍaroṭi.
3. ḍîhî 6.	ḍîhî.	ḍîhîka.
4. kajjha 7.	kattha	kajjha.
5. kapittha 8.	kapitthaka.	kapattha.
6. terahâdiḥparâçâḥ.	terahaparâçi.	terahaparâçi.
7. khanasupa 10.	khaṇḍasûpa.	khaṇḍasûpa.
8. pâlivâṃdha 11.	pâlivâdha.	pâlivâṃdha.

[1]) eine starke Variante!

Text	Aufzählung	Rand
9. khajuraha 12.	khajuraiâ.	khajuraiâ.
10. bheḍâpâkarîça 13.	bheḍâpâkari.	bheḍâpâkari.
11. vipurapura 14.	vipuroha.	vipurohâ.
12. vaḍasâra 15.	vaḍisâra.	vaḍasâra.

δ. sieben arka, Cap. 4.

1. ullârka 2. 3.	ulla.	ullârka.
2. puṇḍrârka 4.	puṇḍra.	puṇyârka.
3. mârkaṇḍeyârka 5.	mârkaṇḍeyo.	mârkaṇḍeyârka.
4. mâlârka 6.	vâla.	vâlârka.
5. koṇârka 7.	lola!	lolârka.
6. lolârka 8.	koṇa!	koṇârka.
7. câṇârka 9.	câṇa.	câṇârka.

Es entsteht nun die Frage, was ist mit diesen eigenthümlichen Namen zu machen? was liegt ihnen zu Grunde? — Da ist denn vor Allem die Vorfrage zu stellen: was haben wir überhaupt von dieser ganzen Übersiedlung der Maga aus Çâkadvîpa nach Indien zu halten?

Nachrichten darüber liegen uns ja auch anderweitig, und zwar bereits seit geraumer Zeit vor. Schon Wilford hatte in vol. XI der Asiatic Researches (p. 70ff. 1808) den Inhalt einiger Abschnitte des Bhavishya Purâṇa, die diesen Gegenstand betreffen, mitgetheilt. Und nach ihm hatte C. J. Hier. Windischmann in seinem breitspurigen Werk: die Philosophie im Fortgang der Weltgeschichte 1, 2 p. 703fg. (1832) die von Wilford angeführten Daten verwerthet. Beide aber gingen dabei in ihrer verschwommenen und verschwimmenden Weise[1]) vor und es sind in Folge dessen auch jene Angaben selbst ziemlich unbeachtet geblieben. Ganz anders aber stellte sich die Sache, als H. H. Wilson, im Anschluss an seinen eigenen kurzen Bericht über das Bhavishya Pur. (in der Vorrede zu seiner Übersetzung des Vishṇu-Pur. p. XL. 1840), in Reinaud's verdienstvollem Mém. sur l'Inde p. 391 fg. (1849) zur Ergänzung der

[1]) Windischmann p. 707: „es ist hier nicht der zarathustrische Magismus gemeint, sondern der weit ältere, der einer patriarchalischen Licht- und Friedensreligion näherstehende des Hom“ (!).

darin (p. 99) auch wieder nach Wilford angeführten Angaben, eine specielle Darstellung des Inhalts der letzten 12—14 Capp. jenes Purâṇa gab (wieder abgedruckt in Hall's Ausgabe von Wilson's Vishṇu-Pur. 5, 381—5). Daran schlossen sich dann meine eigenen Bemerkungen hierüber in den „Indischen Skizzen" (pg. 104 fg. 1857, geschrieben 1853). Und seitdem ist uns dann auch der Text selbst jenes Abschnittes des Bhav. Pur. durch Aufrecht in seinem trefflichen Catalogus Codd. Sanscr. Bibl. Bodley p. 31 fg. (1859) zugänglich gemacht worden. Darnach ist der wesentliche Inhalt dieses Berichtes der folgende:

Die Erzählung ist in den Mund des Sonnengottes selbst, seinen Wagenlenker, dem Aruṇa (Morgenröthe), gegenüber[1]), gelegt. Der Fürst von Çâkadvîpa, Sohn des Priyavrata, baute dem Gotte daselbst einen himmlischen Tempel, mit einer goldenen Statue (arcâ) desselben, fand aber niemand, der die Weihung und die Pflege des Dienstes zu übernehmen sich eignete[2]), oder Willens gewesen wäre, weil nur drei Kasten, Kshatriya etc., kein Atharvan[3]), kein Brâhmaṇa auf dem dvîpa sich vorfand. Da versprach ihm der Gott, selbst zu diesem Behufe eine erste Kaste, Maga genannt, zu schaffen, und als derselbe dann hierüber noch nachsann, gingen aus seinem Leibe acht hellroth gekleidete (kashâyavâsasaḥ), mit acht tilaka etc. geschmückte Männer, die vier Veda sammt den aṅga und upanishad recitirend, hervor, die sich ihm als seine leiblichen Söhne vorstellten: und die er dann dem König von Çâkadvîpa zur Pflege des Tempels übergab; sie werden dabei von ihm als bhojaka bezeichnet, weil sie in den freien Genuss alles des zum Tempel gehörigen Landes treten sollten. Ihre Obliegenheiten bestehen in dem stetigen Tragen des avyaṅga[4]), in der Feier des trishavaṇa, und in der Verehrung des Gottes zu den fünf Tageszeiten[5]). Auch darf ein Bhojaka nie gegen einen Veda, Brâhmaṇa

[1]) er redet denselben dabei als Vogel etc. an, khaga, khagâru, khagasattama, khagaçreshṭha, vainateya, garuḍâgraja.

[2]) ko vai pratishṭhâpayitâ devam arkaṃ çubhâlaye | ye tu santi trayo varṇâ dvîpe 'smin kshatriyâdayaḥ | te mayo 'ktâ na kurvanti pratishṭhâṃ tava kṛitsnaçaḥ ||

[3]) hier steht atharvan offenbar im Sinne des zend. âtharvan.

[4]) hierin hat bereits Wilson bei Reinaud p. 395 das zend. aiwyâoṅhana, den Gürtel, Kosti, durch dessen Anlegung der Pârsi in die Gemeinde eintritt, erkannt.

[5]) es sind dies die fünf Gâh der Pârsi.

oder Gott einen Tadel äussern, — andrerseits jedoch auch wieder kein andres Götterbild, als das der Sonne, machen, — dieses ferner nie einzeln, allein verehren[1]); er muss alle dem Idol dargebrachte Speise verzehren[2]), darf jedoch Çûdra-Speise nie essen, und hat endlich stetig vor dem Idol die Muschel zu blasen.

Nachdem so die Entstehung des Sonnendienstes im Çâkadvîpa selbst geschildert, wird dann weiter berichtet, wie Çâmba, der durch einen Fluch seines eigenen Vaters Kṛishṇa mit dem Aussatz behaftet war, zu seiner Entsühnung und Heilung auf Geheiss des Sonnengottes die Stadt Çâmbapura an der Candrabhâgâ[3]) gegründet und daselbst einen Sonnentempel mit einer herrlichen Statue des Gottes gebaut habe, für welchen er nach Berathung mit Gauramukha[4]), resp. danach noch mit dem Sonnengotte selbst, die Maga aus dem Çâkadvîpa herbeizuholen und als Priester einzusetzen hatte. Nach Gauramukha's Bericht hierbei an Çâmba war Maga ein Sohn der Nikshubhâ und des Agni, zugleich aber auch Sohn des Âditya. Durch einen Fluch der Sonne (Bhâskara) war nämlich die Göttin Nikshubhâ dereinst verurtheilt, menschliche Gestalt anzunehmen. Sie ward in dem Mihira[5])-Geschlecht als eine Tochter des Ṛijvâhva, Namens Hâvanî[6]) geboren. Dem Befehl des Vaters gemäss bediente sie das Feuer. Dabei sah sie der Gott Aṅçumâlin (Sonne), entbrannte in Liebe zu ihr und ging um ihretwillen in das Feuer ein. Sie aber sprang einst muthwillig gegen alle Veda-Ordnung über das brennende Feuer hinweg. Davon ward sie schwanger[7]), und ihr Sohn Jalagaṃvu ward der Stammvater der Maga. — Und über deren Heimath, den Çâkadvîpa, erhält Çâmba dann weiter noch folgende Auskunft. Jenseits des Lavaṇoda (Salzwasser), umgeben vom Milchmeer (Kshîroda) liegt, entfernt vom Jambvudvîpa, das Çâkadvîpam. Die vier Karten daselbst, den Brâhmaṇa etc. entsprechend, heissen

[1]) also nur in Gemeinschaft mit andern Bhojaka.

[2]) hierauf wird eine weitere Etymologie des Namens Bhojaka gegründet.

[3]) einer der Hauptflüsse des Penjâb s. Lassen Ind. Alt. K. 1, 44 Anh. p. XLI. XLII.

[4]) dem Priester des Ugrasena, Königs von Mathurâ.

[5]) pâzend mihir Sonne.

[6]) cf. zend. hâvanî, Name des ersten Gâh.

[7]) Schwangerschaft auf blossen Anblick hin wird, s. Ind. Streifen 1, 366, in der Kâdambarî erwähnt.

Maga, Magasa, Mànasa und Mandaga. Sie sind im Besitz der 4 Veda, nebst rahasya und verehren damit stetig den Sonnengott allein, den avyañga tragend. Die Götter selbst verkehren mit ihnen leibhaftig. — Von da also holte Çàmba zehn und acht (in summa 18) Maga-Familien nach Çàmbapurî und kehrte darauf nach Dvâravatî zurück, um von da Bhoja-Töchter zu holen, die er den Maga zu Frauen gab. Déren Söhne hiessen Bhojaka[1]). — Es folgt sodann noch eine Belehrung des Çàmba durch Vyâsa, über die Gebräuche und Ceremonieen der Maga. Ma-ga heissen sie darum, weil sie nicht mit einem verkehrten (viparyastena) Veda herbeikommen (!); auch nennt man sie ma-gu[2]), weil sie die Sonne[3]) rite besingen. Weil Brahman einen kùrca, Bart, trägt, ebenso die ṛishi und der Sonnengott, müssen auch die Magu stets einen Bart tragen. Die Magu müssen stillschweigend essen wie die ṛishi, dávon heissen die Bhojaka: Maunin. Von Vaca[4]) einem Namen der Sonne, die sie verehren, heissen sie Vacârca; und Bhojaka eben als Abkömmlinge von Bhoja-Mädchen[1]). Ihre vier dem Ṛigveda etc. entsprechenden, ebenfalls von Brahman herstammenden Veda heissen: Vada, Viçvavada, Vidut[5]), Âñgirasa. Die grosse Schlange, Namens Gesha (Çesha?), welche auf den Sonnenwagen steigend mit deren Strahlen zusammen regnet, — deren abgeworfene Haut ist der Amâhaka[6]) der Sonne, der beständig von den Maga zu ehren, und ähnlich, wie die Brâhmaṇa bei Gelübden muñja-Halme spenden, so seinerseits stets von den Maga zu geben ist. Die weihende Kraft des darbha bei den Brâhmana wird bei den Maga durch die des Varçma[7]) vertreten. Ohne Amâhaka soll der Magu nie essen (lies: mà 'mâhakenâ 'tha vinà bhuñjìta); er darf ferner nie etwas Todtes, noch eine menstruirende Frau berühren, keinen Leichnam[8]) auf die Erde werfen (d. i. be-

[1]) dritte Etymologie dieses Namens!

[2]) die Form magu kehrt hier noch mehrfach wieder; sie entspricht dem Zend môghu.

[3]) gâyanty arkam vidhânena; d. i. wohl: màm! wobei dann nicht Vyâsa, sondern der Sonnengott als redend zu denken wäre!

[4]) hiermit weiss ich nichts zu machen.

[5]) ich habe hierfür bereits in meinen Ind. Skizzen p. 105 auf die Namen Yaçna, Vispered, Vendìdâd hingewiesen.

[6]) dies Wort ist unklar; ob etwa amahrka? als Beiwort des Kosti.

[7]) oder Varçmâ? Denn es folgt: tà bhir. Vgl. zd. barçman.

[8]) só nach Aufrecht; a dead dog, Wilson.

graben, Aufrecht). Vor seinem Tode muss er noch einmal die Sonne verehren. Wie die Brâhmaṇa beim Opfer geweihte surâ trinken, ohne Schaden zu leiden, so sollen unter Umständen auch die Maga geweihte Spirituosa als havis darbringen. Die Stelle des agnihotra vertritt für die Maga das adhvarahotram, Namens Acushu[1]). — Es folgen einige Angaben über die 18 herbeigeholten Maga-Familien. Zehn derselben waren vornehmen Ursprungs; sie erhielten die Bhoja-Mädchen zu Frauen; von ihnen stammen die Bhojaka. Die anderen acht geringeren Standes, begnügten sich mit Çaka-Töchtern[2]); von ihnen stammen die Mandaga. — Der Gürtel, avyaṅga, führt, Aufrecht zufolge, auch die Namen: paṭhitâṅga, amâhaka, sâra[3]).

Ganz die gleichen Namen der 4 Kasten im Çâkadvîpa wie hier finden wir sodann auch in Vishṇu Pur. 2, 4, 23 (Wilson's Übers. ed. Hall pref. p. 64. 2, 200) und mit geringen Differenzen — Mṛga[4]), Maçaka, Mânasa, Mandaga — sogar auch im MBhârata 6, 436. Näheres aber für unsern Zweck hier enthalten die dortigen Darstellungen nicht.

Wichtiger dagegen, und mehr den eigentlichen Kern der obigen Angaben betreffend, ist, was Varâha-Mihira, Mitte des sechsten Jahrh., in seiner Bṛhatsaṃh. 60 (59), 19 berichtet. Er zählt nämlich daselbst die den einzelnen Göttern zugehörigen Priester auf, und nennt die des Sonnengottes ausdrücklich: Maga[5]), was dann

---

[1]) acushunâma; ob etwa acashṇa zu lesen? = أشنه Izeshne?

[2]) hier bricht wohl durch, dass die Einwanderung zur Zeit der Çaka-Fürsten erfolgte! und es knüpft sich ferner hieran auch ganz ungezwungen die Vermuthung, dass auch der Name Çâkadvîpa selbst mit dem Namen der Çaka in Verbindung steht. Von sonstigen dvîpa-Namen hat nur noch der Name Çvetadvîpa eine ähnliche so zu sagen politische Bedeutung. Er gerade gehört freilich zu den solennen 7 dvîpa nicht. Von diesen wäre vielmehr Çâkadvîpa der einzige derartige Name.

[3]) nach Wilson, p. 393 bei Reinaud: the worshipper invested with the avyanga is said to be Pathitanga. — Liegt hier etwa beiderseits ein Irrthum vor? so dass etwa nicht an den Gürtel, sondern an das Stück Tuch zu denken wäre, welches der Pârsi beim Beten vor den Mund hängt, und welches paitidâna heisst und golden, zaranaêna, genannt wird.

[4]) dafür ist natürlich Maga zu lesen, s. Ind. Skizzen p. 105; dass die Bombayer Ausgabe Maṅga hat, will nichts besagen.

[5]) vishṇor bhâgavatân, magâṅç ca savituḥ, çambhoḥ sabhasmadvijân | mâtṛîṇâm api mâtṛimaṇḍalavido, viprân vidur brahmaṇaḥ.

Bhaṭṭotpala in seinem Commentar (AD 966) direct durch: Maga-brâhmaṇa erklärt[1]). Es geht hieraus deutlich hervor, dass für Varâhamihira diese Maga auf völlig gleicher Stufe mit den anderen Priestern rangirten, und wird somit hierdurch ein fest datirter Beleg für die Richtigkeit der obigen Angaben des Bhavishya Pur. über die Einführung des Maga-Dienstes nach Indien gewonnen. — Wir erfahren aber von Varâhamihira an einer anderen Stelle (58, 46) noch näheres über die Gestalt, in der diese Maga den Sonnengott verehrten[2]). Darnach sind bei einer Statue desselben Nase, Stirn, Bein, Hüfte, Wange und Brust erhaben (unnata) darzustellen, und er ist nach Weise der Nördlichen zu bekleiden (udîcyavesham), so dass er von den Füssen bis zur Brust bedeckt, also mit Hosen resp. Unterkleid zu versehen ist. Er trägt zwei Lotus, die aus seiner Hand wachsen, ein Diadem (mukuṭa), ein herabhängendes Halsband, Ohrringe, und einen Gürtel. Die Textlesart für dies letzte Wort ist zwar unsicher; aber nach der im Petersb. Wört. 5, 1069 unter avyaṅga so wie später unter viyaṅga vorliegenden scharfsinnigen Vermuthung, welche auch Kern in seiner Übersetzung adoptirt hat, ist es eben wohl viyaṅga zu lesen, und zwar eben dasselbe Wort, welches im Bhav. Pur. avyaṅga lautet, und das mit zend. aiwyâoṅhana, als daraus entstanden, zu identificiren ist.

Diese letztere Angabe nun scheint zunächst dafür einzutreten, dass wir es auch hier schon mit einer Herüberkunft zarathustrischer Religionsmomente nach Indien zu thun haben. Bei den Angaben in Bhavishya P. liegt eine solche ja ganz bestimmt vor. Denn, abgesehen von den einzelnen parsischen Wörtern darin, tritt schon der Umstand allein, dass die Maga dabei in directe Beziehung zu den Bhoja von Dvâravatî, Guzerate, gebracht werden, dafür ein (s. Ind. Skizzen p. 105), dass diese Form der Legende erst in die Zeit nach der Flucht der Pârsi vor dem Islam, die eben ja speciell nach Guzerate gerichtet war, gehört auf Grund wovon sie

---

[1]) s. mein Verz. der Berl. S. H. p. 247 (1853). Kern, Übers. 266. Reinaud hat uns in seinem Mém. sur l'Inde p. 122 (1849) diese Angabe Varâhamihira's zuerst kund gemacht, und zwar entlehnte er sie aus Albîrûnî's târîkhu l'Hind (AD 1031).

[2]) auch dies hat uns zuerst Reinaud, ebenfalls nach Albîrûnî, berichtet am a. O. p. 121, s. Verz. der Berl. S. H. p. 246. Kern's Übers. 260.

denn jedenfalls nicht vor Anfang des achten Jahrh.[1]) entstanden sein kann![2])

Für das sechste Jahrh. jedoch, die Zeit Varâhamihira's, bliebe eine Auswanderung zarathustrischer Priester nach Indien immerhin auffällig, da sie ja damals gerade daheim im vollen Besitz der Macht waren. Es hat im Übrigen auch der Sonnencult, den Varâham. schildert, mit der Religion Zarathustra's direct nichts zu thun[3]), und es ist jedenfalls das Einfachste, ihn nur als einen Absenker des Mithra-Dienstes aufzufassen, welcher deren ja bekanntlich auch nach dem Abendland hin in reicher Weise ausgesendet hat, während die Anhänger Zarathustra's nicht speciell als Missionare thätig gewesen sind. Das Tragen des Kosti-Gürtels durch die Sonnenstatue allein möchte schwerlich genügen, das Herüberkommen auch zarathustrischer Lehren zu erhärten. Denn diese Sitte ist eben vermuthlich gar nicht als eine specifisch zarathustrische aufzufassen, sondern als alt-irânisch, könnte somit also auch mit dem Mithra-Dienst huldigenden Maga nach Indien gewandert sein. Allerdings fehlen mir hierüber bestimmte Daten, und vermag ich dafür einstweilen nur jene vedische Bezeichnung des Gürtels als âṅgirasî (Vs. 4, 10. Çat. Br. 3, 2, 1, 10) anzuführen, die ich schon vor 30 Jahren (Ind. Stud. 1, 292. 294) als in der den Indern und Persern gemeinsamen ârischen Vorzeit wurzelnd vermuthet habe[4]).

Was nun im Übrigen also eine dgl. Herüberkunft des Mithra-

---

[1]) den man als frühesten Termin für diese Flucht angibt; Andere setzen dieselbe erst in das zehnte Jahrh.

[2]) wenn meine Erklärung von acashu durch acashna, أزشنه, richtig ist, so würde diese Wortform uns wohl noch erheblich weiter hinab führen!

[3]) im Bhav. Pur. dagegen tritt zu den Angaben über den Sonnen-Cult noch verschiedenes Andere hinzu, und liegt dá unstreitig eine Vermischung des Mithra-Dienstes mit zarathustrischen Stoffen vor.

[4]) wie bei den brâhmaṇa-Legenden von dem Wettstreit der âditya und aṅgiras (Ind. Stud. 1, 174. 291. 2, 90), so ist auch bei denen von den Kämpfen zwischen den deva und asura in der That wohl hie und da eine gleiche Erinnerung an jene Vorzeit zu suchen; die Stellung wenigstens des Uçanas Kâvya, d. i. des irânischen Kava Uç, als Bote, Vertreter, und Lehrer der asura (s. Ts. 2, 5, 8, 4. Ind. Stud. 2, 90) gewinnt nur só einen verständlichen Hintergrund.

Dienstes nach Indien betrifft, so haben wir ja dafür noch ganz andere, weit über Varâhamihira zurück gehende Zeugnisse.

Zunächst enthält schon sein eigener Name ein dgl. Zeugniss. Das Wort mihira ist zuerst wohl von Th. Benfey richtig erklärt, und auf die pâzend-Form[1]) des zendischen mithra zurückgeführt worden. Er wies dabei auch bereits auf das Vorkommen der Form MIIRO auf den Münzen der indoskythischen Çaka-Könige hin und schloss daraus auf „das einstige Dasein des Mithra-Cults in Indien" unter der Protection dieser Fürsten. Es hat sich dies ja dann auch weiter vollaus bestätigt, s. z. B. Lassen Ind. Alterth. 2, 837 ff. und Alfred von Sallet „die Nachfolger Alexanders des Gr." p. 197. 202. Auf den Münzen des Kanerki erscheint zudem Ηλιος, Μιϱο, in der That sehr ähnlich dér Gestalt, welche Varâhamihira seinerseits dem Sonnengotte zuschreibt. Und von einem seiner Nachfolger in Kashmir, Mihirakula, erzählt die Râjatarāṅgiṇî 1, 308 ff., dass er einen Tempel des Mihireçvara gründete, eine Stadt Mihirapura baute, und sich mit Gândhâra-Brâhmaṇa umgab, die dabei übrigens als dvijâdhama, also: schlechte Brâhmaṇa, bezeichnet werdcn; s. Ind. Skizzen p. 103. Und zur vollen Bestätigung dieser Angaben hat sich ja denn auch factisch eine Inschrift dieses Fürsten gefunden, in der derselbe als Sohn des çrî Toramâṇa bezeichnet wird, und welche davon handelt, dass er dem Sonnengott einen steinernen Tempel baute, kâritavân çailamayaṃ bhânoḥ prâsâdam, s. Râjendra Lâla Mitra[2]) im Journal As. S. Bengal 1861 p. 275. 276. Nun, es liegt wahrlich sehr nahe in dem, was diesen Angaben der Râjatar. über Mihirakula und dieser Inschrift desselben zu Grunde liegt, den eigentlichen Kern zu suchen, aus welchem heraus sich die Purâṇa-Sagen von Çâmba und seiner Herüberholung der Maga ursprünglich entwickelt haben, wenn auch freilich in diese ihrerseits offenbar noch ganz andere, viel spätere Elemente aufgenommen worden sind.

An die Herrschaft der Indoskythen in den Grenzländern Indiens und Irans, resp. auch in Baktrien selbst, der anscheinenden Heimath

---

[1]) cf. Meherdates bei Tacitus.

[2]) der seinerseits übrigens diesen Sachverhalt ebensowenig erkannt, hat, wie dies nach ihm F. E. Hall, ibid. 1862 p. 127. 128 (datirt Camp Eran) gethan zu haben scheint. Er übersetzt das Wort Mihirakula als Appellativum: solar race, während Hall gerade vor dém Verse anhält, der den Namen enthält.

der zarathustrischen Lehre, knüpfen sich ja nun im Übrigen auch noch andere merkwürdige synkretistische Data an, welche dafür eintreten, dass diese Çaka-Fürsten, entweder weil eigener Religions-Systeme entbehrend, oder, besser wohl, geleitet durch die Toleranz des Buddhismus, dem sie sich als Bekenner zuwandten, die griechischen, persischen, zarathustrischen, buddhistischen, brâhmanischen Anschauungen ihrer Unterthanen gleichmässig zu schonen, resp. zu adoptiren gewusst haben[1]). Ihre Münzen zeigen eben in buntem Wechsel die Götter-Namen und -Symbole dieser verschiedenen Systeme neben einander. Und zwar liegen hier eben wirklich auch directe Spuren zarathustrischer Einwirkungen auf indischem Boden vor. Neben Μιϱο und Νανα (wovon weiter unten) finden wir auf diesen Münzen noch eine ganze Zahl von Namen genannt, die entweder ganz bestimmt in den Götterkreis des Avesta gehören, — so nach dem Consensus omnium, die bisher hierüber geschrieben haben: ΑϑϱοΟαδο, Μαο, Μαναο Βαγο, — oder bei denen dies doch nicht unwahrscheinlich ist, so nach Benfey[2]) in der Z. D. M. G. 8, 456fg. 460fg. (1854): Οϰϱο = ahura, Αϱδοϰϱο = arta ahura, Οϱδαγνο[3]) = verethraghna. Und es ist hier auch wohl noch ΛROOACΠO (v. Sallet p. 189), d. i. drvâçpa, hinzuzufügen.

Specielle Erwähnung verdient hier sodann auch noch eine Angabe bei Ptolemaios (also aus der Mitte des zweiten Jahrh. u. Z.), sein Bericht nämlich von jenem indischen Volksstamm, den er Βϱαχμανοι Μαγοι nennt und nach dem südlichen Indien an den Berg Βιττιγος versetzt. Ihre Stadt hiess Βϱαχμη und

---

[1]) auf ihre Herrschaft sind vermuthlich denn auch wohl die mannichfachen Beziehungen und Wechselwirkungen mit zurückzuführen, welche sich zwischen dem Avesta und dem Buddhismus zu ergeben scheinen, s. Ind. Streifen 3, 503. 504. — Möglich dass sogar auch noch die Stellung des Manes zum Buddhismus (Mitte des dritten Jahrh.) auf diese Grundlage zurückzuführen ist. Denn es scheint ja jetzt, als ob die Çaka-Herrschaft in diesen Gegenden doch länger gedauert habe, als man bisher anzunehmen geneigt war.

[2]) s. jedoch immerhin z. B. auch meine Bedenken hiegegen in diesen Monatsberichten 1871 p. 627.

[3]) v. Sallet liest zwar Οϱλαγνο (p. 198. 230); indessen seine eigne Erklärung des Gottes als „Kriegsgott" spricht für die Lesung mit δ, als die eigentlich berechtigte. Der Königs-Name Οϱϑαγνης ist nach seiner Angabe p. 230 vielmehr Οϱϑανης zu lesen.

die Ταβασσοι, d. i. tapasya, Büsser nach Lassen, werden als ein Stamm derselben bezeichnet. Ich habe nun zwar früher (Ind. Skizzen p. 104) einen Zusammenhang dieser Μαγοι mit ihren irânischen Namensgenossen in Abrede gestellt; auch Lassen hat sich Ind. Alterth. 3, 173. 208 sehr entschieden dagegen ausgesprochen. Indessen was in Kashmir factisch vorliegt, kann ja allenfalls auch durch irgend welche Zufälligkeiten, von denen wir freilich nichts wissen, für Südindien gelten. Es kánn sich immerhin ein Absenker des Mithra-Cultus, sei es früher schon oder ganz zu derselben Zeit, ebenso gut auch dáhin verirrt haben, wie derselbe seinen Weg nach dem allerdings geographisch dafür ja weit günstiger gelegenen Kashmir gewandt hat. — Freilich auch bei Pausanias (4, 72, 4), ist von Magern der Inder die Rede, als Solchen, die zuerst die Unsterblichkeit der Seele gelehrt hätten; und dá liegt es denn freilich näher, einfach eine uneigentliche Verwendung des Wortes Mager im Sinne von Priester, Weiser überhaupt anzunehmen, ähnlich wie ja auch die „heiligen drei Könige" geradezu als Mager bezeichnet werden. — Es mag indessen immerhin hier doch auch noch darauf hingewiesen sein, dass neuerdings (s. Ind. Streifen 3, 257—59) durch die Forschungen von Burnell und Haug im südlichen Indien, freilich aus viel späterer Zeit, Pahlavi-Inschriften aufgetaucht sind, welche auf directe dortige Beziehungen, zu persisch-christlichen Secten, speciell zu den Manichäern, hinführen. — Den Namen der neuerdings im südlichen Indien aufgetauchten Pallava-Dynastie etwa mit dem Namen des Pahlava in Bezug zu setzen, analog wie (s. Ind. Streifen 3, 354) der Name der Kamboja ja bis nach Hinterindien gedrungen ist, muss, so lange specieller Anhalt hiefür fehlt, als unthunlich erscheinen, zumal derselbe, s. Kittel Nâgavarma p. XXI, Burnell Elements of S. I. Palaeogr.[2] p. 36, sich aus dem Telinga sehr gut erklären lässt[1]).

---

[1]) s. jedoch Lewis Rice im Indian Antiqu. 8, 23. Wenn derselbe ferner den Namen der den Pallava feindlichen Dynastie der Calukya mit dem Namen Seleukos in Bezug setzt, so will ich hier doch daran erinnern, dass ich meinerseits in dem Kashmirschen Jaloka ebenfalls einen Reflex des letztern Namens vermuthet habe, Abh. über das Râmây. p. 33. Die Adoption der seleucidischen Aera scheint ja jetzt durch Edw. Thomas für Indien factisch nachgewiesen zu sein! cf. H. Jacobi Kalpasûtra Vorw. p. 8.

Wie es sich nun also auch mit den indischen Μαγοι des Ptolemaios verhalten mag, das Herüberragen einer ganzen Zahl irânischer Gottheiten nach Indien hinein, steht für die Zeit der Çaka-Fürsten fest. Während indess den übrigen sämmtlich nur ein ephemeres Dasein in Indien beschieden gewesen ist — bloss an Nana hat sich eine ganz absonderliche Erinnerung geknüpft[1]) —, hat Μιϑρο, resp. der Mithra-Dienst, der eben seinerseits in Indien einen sehr congenialen Boden fand (Mitra ist ja ebensogut ein indischer Gottesname und die Sonne in Indien von je her hoch verehrt worden), in dieser seiner speciellen Form noch lange nach Kanerki und Mihirakula in Kashmir und den Nachbarländern fortgelebt. Hiuen Thsang spricht noch von einem grossen Sonnentempel in Multan. Und auch noch einige Jahrhunderte später berichtet Alkiudi von dem Blühen des Sonnendienstes in Indien. Die Râjataraṅgiṇî 4, 188 erzählt von Lalitâditya, dass er dem Âditya, d. i. offenbar einem Sonnentempel, in Lalitâkhyapura das ganze Gebiet von Kânyakubja überwiesen habe. Der Tempel in Multan endlich bestand noch zu Albîrûni's Zeit, der ausdrücklich berichtet, dass die Priester desselben wie die Anhänger des Zoroaster,

---

[1]) der Name dieser Gottheit, der auf den Çaka-Münzen sehr häufig vorliegt, hat sich nämlich nach Wilson Ariana Antiqua p. 364 in dem Sanskrit-Wort nâṇaka, welches geradezu Münze selbst bedeutet, erhalten. Lassen's Einwürfe hingegen Ind. Alt. 2, 575 sind unerheblich. Max Müller's Bedenken Anc. S. Lit. p. 331 richten sich nicht sowohl gegen diese Etymologie selbst, als vielmehr dágegen, dass das Wort nâṇaka nicht schon vór Kanishka existirt haben könnte. — In diese Zeit vór Kanishka gehört denn jedenfalls die Herüberkunft des Namens Bâhlî, für Bâkhdhî des Avesta, secundär Balkh (Lassen 1, 432), nach Indien. Das älteste Vorkommen desselben liegt im vârttika zu Pâṇ. 4, 2, 99 vor, s. Ind. Stud. 13, 369, und zwar in der Form Vâlhi (so die Calc. Ausgabe; die Benares Ausgabe des Mahâbhâshya f. 71^{b} aber hat Vâhly°, Vâhlâ°); später erscheint dann Vâlhîka (Bâhl°) mehrfach im MBhârata und Râmâyaṇa (s. meine Abh. über das Râm. p. 22). — Der Name Valhika in der AtharvaS. und im Çatap. Br. ist hiervon zunächst abzutrennen, s. Ind. Stud. 1, 205. 4, 217, so wie Zimmer Altind. Leben p. 431. 432. — Gegen Zimmer's Annahme auf p. 432 übrigens, dass „erst um Christi Geburt oder etwas später" das alte Bâkhtri zu Bâhr, und noch später erst zu Balh, geworden sei, tritt eben wohl das vârttikaṃ des Kâty. ein, welches die Form Vâhlî, resp. Vâlhî bereits kennt.

Maga genannt wurden (Reinaud a. a. O. p. 159. 213. 97. 102. Ind. Skiz. p. 105. 106).

Es hat eben dieser Magadienst in Indien wohl auch noch nach der Indoskythen-Zeit stetige frische Anregung von seinem Heimathlande her erhalten. Persien hat ja bekanntlich während der Regierung der parthischen Arsaciden (Pahlava) sowohl wie der persischen Sâsâniden (Pârasîka) vielfache feindliche wie freundliche Beziehungen zu Indien gehabt. Von persischer Seite her liegen dafür ja die Documente klar genug vor. Aber auch für Indien fehlt es an ihnen nicht ganz. Zunächst treten hiefür das häufige Vorkommen der Namen Pahlava in den Epen, und Pârasîka in den Kâvya, Beider in Inschriften[1]), sodann die directe Erwähnung des Shâhân Shâhi in den Inschriften der Gupta, Lassen 2, 987, endlich ja auch die Aufnahme des Wortes Kshatrapa in die Titulatur der Sâh (resp. Siṁha)-Dynastie (Lassen 2, 775. 785), als directe Zeugnisse von indischer Seite[2]) ein. Und dazu stellen sich dann als weitere Zeugen zunächst auch noch einige andere wohl in Folge dieser politischen Beziehungen in das Sanskṛit eingedrungene Fremd-Wörter. So wird im Petersb.-Wört. 5, 1642 das in den kâvya Kâlidâsa's etc., aber auch schon im Prâkṛit bei Hâla übliche Wort: bandî, ein Gefangener, mit pers. بند in Bezug gestellt. Ebenso ist das von Kumârila[3]) in der Bedeutung: Elephant als „among barbariano" übliche pîlu schon von Colebrooke misc. ess. 1, 314[1] (340[2]) als das pers. fîl, pîl erkannt worden;

---

[1]) hierher würde auch das Wort Pâraçava als Name einer Mischkaste (bei Gotama, Manu, Yâjnavalkya) gehören, wenn es etwa, s. Ind. Streifen 3, 489, in ähnlicher Weise auf die Parther zurückzuführen sein sollte, (s. meine Abh. über ind. Lit. G.[2] p. 331), wie sich bei Gotama in demsélben, die Mischkaste betreffenden, Abschnitt danében auch die Yavana als eine solche aufgeführt finden. Pâraçava würde jedoch seinerseits auf die alte Namensform Parthava zurückführen, während Pahlava auf die daraus erst secundär entwickelte Namensform pahlav (s. Olshausen Monatsber. 1874 p. 708 und Nöldeke Z. D. M. G. 31, 557) zurückgeht, die nach Nöldeke schwerlich vor das erste Jahrh. u. Z. gesetzt werden kann.

[2]) s. noch Al. Cunningham über die Indo-Sassanian period in s. Arch. Survey 3, 4.

[3]) Çabarasvâmin zu mîm. 1, 3, 5 fg. ed. Maheçacandra p. 70. 71. erwähnt pîlu nicht.

dasselbe wird im Übrigen nicht bloss, wie er angiebt, in „moderu vocabularies“, sondern sogar auch schon im Amarakoça (3, 4, 195) in dieser Bedeutung (mâtaṃga) aufgeführt[1]). Es sind ferner hier auch noch jene indischen Sagen zu erwähnen, welche bei den Jaina von den Kämpfen der sâhi, resp. sâhânu sâhi zur Zeit des Kâlakâcârya resp. Gardabhilla, und in den freilich nur in ganz moderne Form vorliegenden Legenden der Rajpoots von der Verbindung des Bahram Gor mit einer indischen Prinzessin berichten, und die in der That durch den sassanidischen Typus der sogenannten Eselsmünzen eine gewisse Beglaubigung finden, s. Ind. Stud. 15, 256. Pañcadaṇḍachattraprab. p. 8, Prinsep's essays ed. Thomas 1, 341. — Es mag hier endlich, obschon allerdings eventualiter erst in die Zeit der moslemischen Herrschaft in Indien gehörig[2]), die eigenthümliche Verwendung des Wortes miçra als ehrender Beisatz vor oder nach Personen-Namen, erwähnt werden, welche etwa auf einer Aneignung des in ganz gleicher Weise verwendeten persischen Titels mirza (prince, son of a great lord, a gentleman, a writer, scribe, Johnston) beruhen könnte[3]).

---

[1]) auch im Pers. hat im Übrigen dies Wort keine Etymologie, und ohne das Zeugniss des Kumârila würde man jedenfalls eher meinen, dass pîlu ein indischer Name des Elephanten sei. Die von Lassen Ind. Alt. 1, 312 aus dem Foe Koue Ki citirte Angabe des Hiouen Thsang (St. Julien 2, 54), dass der Name des Berges Pi-lo-solo, Pilusâra, in Kabul „solide comme en elephant“ bedeute, ist das älteste Document des factischen Vorkommens dieses Wortes.

[2]) in diese Zeit gehört ja wohl auch die Herübernahme des Wortes Kalandara كلندر (vgl. Verz. der Berl. S. H. nro. 588; im Brahmavaiv. Pur. Name einer Mischlingskaste, Pet. W); nach Lane 1001 nights 1, 227 wurde „the order of the Kalandaris founded about the commencement of the 5th century Hejra (s. Makrizi in de Sacy's Chrest.[2] 1, 265)“, und die von mir in den Ind. Streif. 1, 189 vermuthete Entstehung des Wortes aus dem skr. kâlaṃjara wird dadurch wohl direct hinfällig. — Über Tâjika, aus تازى, als Name der Perser, und dann weiter der persisch-arabischen Astrologie, so wie über die mannichfachen in das Sanskrit aufgenommenen termini technici der letzteren s. Ind. Stud. 2, 249 fg.

[3]) ich habe dies zwar früher in meinen Ind. Skizzen p. 109 direct in Abrede gestellt, weil Mirza selbst ein hybrides Wort, aus emîrzâdeh entstanden, ist. Indessen bei dem ja doch auch erst in verhältnissmässig moderner Zeit bezeugten Vorkommen des Wortes miçra in jener Verwendung ist dies kein directes Hinderniss.

Alle diese Spuren, welche der Verkehr mit Persien in der indischen Literatur zurückgelassen hat, sind nun freilich sehr dürftig. Und es erhalten daher unter diesen Umständen die speciellen Angaben bei Varâhamihira und der so detaillirte Bericht des Bhavishya Purâṇa über die (zur Zeit des Çâmba erfolgte) Übersiedelung der Maga nach Indien eine ganz besondere Bedeutung. Die darin vorliegende unbedingte Anerkennung und Adoption des ja allerdings in Indien von je her heimischen Sonnen-Cultus in dieser seiner mithra-Form, die volle Gleichstellung seiner Vertreter mit den Priestern der einheimischen Götter, endlich deren ja auch anderweit bezeugte (s. Colebrooke Misc. ess. 2, 179[1] 159[2]) directe Aufnahme in die Brâhmaṇa-Kaste, und zwar unter dem stetig an ihren fremden Ursprung erinnernden Namen der Çâkadvîpîya Brâhmaṇa, — all das befremdet freilich zunächst in hohem Grade. In der That ist dies eben wohl nur möglich gewesen in einer Zeit und in einer Gegend, wo der Buddhismus herrschte, der ja seinerseits unbedingte Toleranz für alle Culte zum leitenden Princip hatte, und den Çaka-Fürsten, s. das bereits oben hierüber Bemerkte, seinerseits dabei zum Leitstern diente. Die Blüthe-Periode des Buddhismus war ja überhaupt die Epoche, in welcher Indien den Einflüssen fremder Anschauungen offen stand. Der hochbedeutsame Einfluss der griechischen Cultur fällt ja gerade in diese Zeit hinein. Und auch die im Mahâ Bhârata enthaltenen Sagen von den Reisen des Nârada etc. rach dem Çvetadvîpa gehören dahin.

Bemerkenswerth ist in dieser Hinsicht die specielle Beziehung, in welche die Purâṇa-Legende die Einführung des Maga-Cultes

---

Wenn wir dasselbe übrigens höher hinauf verfolgen könnten, so könnte man freilich dafür etwa an eine Entstehung aus Mithra, resp. an eine ähnliche Verwendung des Namens Mithra, wie dieselbe bei Kṛishṇa, Râma etc. vorliegt denken; aber theils sind eben letztere Namen doch nie geradezu zu Ehrentiteln herabgesunken, theils ist der Name des Mithra in Indien wohl nie in dieser Form gekannt worden, vielmehr gleich in der Form mihira dahin gekommen. — Im Persischen wird im Übrigen auch Mir allein, freilich angeblich nur bei Nachkommen der Familie Mohameds, vor und nach dem Namen als Ehrentitel, also ganz wie mirza, resp. miçra, verwendet. — Von Interesse wäre, wenn sich irgendwie annehmen, resp. constatiren liesse, dass der Titel miçra etwa ursprünglich nur bei den Çâkadvîpîya Brâhmaṇa in Gebrauch gewesen sei!

zu den Anhängern des Kṛishṇa-Dienstes bringt, die ja ihrerseits eben auch, zwar nicht aus dem Çâkadvîpa, sondern aus dem Çvetadvîpa, aber eben doch auch von der Fremde her, Anregung und Stoff für ihren Cultus erhielten. Es war somit ein gemeinsames Interesse, welches sie dabei geleitet haben mag, als sie den Maga so brüderlich die Hand reichten.

Aller Vermuthung nach hat nun übrigens diese freundliche Aufnahme derselben, als aus Çâkadvîpa kommender Brâhmaṇa, und die lang andauernde Blüthe des durch sie vertretenen Sonnen-Cultus, resp. Mithra-Dienstes, auch wesentlich dabei mitgewirkt, dass die ja freilich auch durch die geographischen Verhältnisse nach dem westlichen Indien gewiesene Flucht der Pârsi vor den Moslins sich in só intensiver Weise dahin gerichtet hat. Die Verbindungen der Ersteren mit ihrem Mutterlande hatten eben wohl stetig fortbestanden. — In der Legende des Bhavishya Pur. sind offenbar beide Einwanderungen zusammengewürfelt. Zur Zeit ihrer Abfassung, oder, besser noch, zur Zeit der Flucht der Pârsi, muss somit eben wohl noch eine só nahe Beziehung der alten Mithraitischen Maga-Brâhmaṇa zu den neuen Einwanderern bestanden haben, dass man sie eben als zu einander gehörig ansah. Gerade seitdem aber freilich musste sich eine Scheidung vollziehen. Denn diese neuen Maga waren ja ihres Glaubens wegen geflohen, und hatten ja überhaupt, weil eben nicht Vertreter eines blossen Tempelcultes, sondern Bekenner einer auf feste heilige Schriften gegründeten Religionsform, auch eine so fest bestimmte Norm für ihr ganzes Leben, dass von ihrer Anerkennung als Brâhmaṇa, zumal unter so gänzlich veränderten Verhältnissen — denn jetzt herrschte nicht mehr der Buddhismus, sondern der nach Vertreibung desselben zumal im Gegensatz zum herandrängenden Islâm, selbst zu neuer Kraft gelangte Brâhmanismus, — nicht gut die Rede sein konnte. Wir wissen ja von den Pârsi, dass sie ihren Glaubensstandpunkt ihrerseits fest und streng, standhaft und treu, als echte Refugié's, gewahrt haben. Sie haben sich sogar, allem Anschein nach, eine Zeitlang Mühe gegeben für ihre Anschauungen bei den Brâhmaṇa selbst, vermuthlich etwa gerade unter ihren allen Stammesgenossen, den Maga, resp. Çâkadvîpîya-Brâhmaṇa, Propaganda zu machen. Schon die Übersetzung mehrerer ihrer heiligen Texte in Sanskrit lässt sich kaum anders deuten (s. Ind. Streifen 2, 427). Wir haben ja aber ferner auch die directe

Nachricht bei Anqu. du Perron (s. Kleuker 2, 132), dass drei indische Paṇḍit: Baiopendet, sein Vater Djesalpendet, und dessen Bruder Schopalpendet, wirklich direkt zur Lehre Zorvasters übergetreten sind[1]). Von ihnen sollen Ormuzdiar und Neriosengh ihr Sanskrit erlernt haben, das sie dann zur Übersetzung des Yaçna etc. verwertheten[2]). Noch jetzt werden ihre Fervers in dem Nereng Bui Daden angerufen. Andererseits dagegen ist die Legende von dem Brâhmana „Tschengregatscha", der am Hofe Gushtaçp's mit Zoroaster disputirt haben und von demselben bekehrt worden sein soll, einer von mir bereits 1861 aufgestellten Vermuthung nach[3]), der sich dann auch Bréal angeschlossen hat, wohl als eine Art polemisches Seitenstück zu dem Çaṃkaravijaya aufzufassen, beansprucht resp. den berühmten Vertreter der brâhmanischen Weisheit Çaṃkarâcârya als einen Neophyten des Avesta-Glaubens hinzustellen, um dadurch denn natürlich die Auctorität dieses letzteren zu verherrlichen.

Eine solche Stellung der Pârsi den Brâhmaṇa gegenüber schliesst denn natürlich von vorn herein jede Amalgamirung mit denselben aus[4]). Bei ihren Vorgängern, den mithraitischen Maga dagegen war eine solche theils schon an und für sich mit der Zeit von selbst gegeben, nachdem man sie einmal, wenn auch nicht grade als volle Brâhmaṇa, so doch eben als Çâkadvîpîya Brâhmaṇa anerkannt hatte; theils waren sie nun auch ihrerseits noch ganz speciell, gerade eben durch den Gegensatz zu den neu eingewan-

---

[1]) „diese drei Destur mussten diesen Wandel aber sehr geheim halten, aus Furcht vor den Rajahs," heisst es bei Kleuker.

[2]) die Zeit derselben ist noch unbestimmt. Ein Mspt. des Minokhired in Ner.'s Sanskrit-Übersetzung datirt aus Saṃvat 1577 (1521), s. Sachau Contributions to the knowl. of Parsi lit. (Juli 1869) p. 43. — Ich möchte im Übrigen meinen, dass auch noch einige andere Werke der indisch-parsischen Literatur, speciell etwa die Glossare derselben, unter dem Einflusse der Bekanntschaft mit dem Sanskṛit, und den lexikographischen Werken desselben, entstanden sind.

[3]) s. Ind. Streifen 2, 457. — Zur Sache s. Kleuker 3, 32—35, Spiegel die tradit. Lit. der Parsen p. 182. Das Zerdusht-Nâme, welches die Legende, neben dem Canghraghac-Nâme, speciell behandelt, soll übrigens schon im Jahre 1277 abgefasst sein.

[4]) directe Beeinflussung ist damit freilich nicht ausgeschlossen, cf. die Angaben in den Desâtir, im Dabistan, im Vajarkard, so wie das so eben in note [2] Bemerkte.

derten Maga, darauf hingewiesen, immer mehr Gewicht auf ihre Brâhmaṇaschaft zu legen, und sich, um den ihnen immerhin doch ab origine anhaftenden Makel zu tilgen, desto eifriger zu bestreben, ihren Platz würdig auszufüllen, demselben Ehre zu machen, ja sich als besonders ausgezeichnete und treffliche Träger der Brâhmaṇa-Würde zu documentiren.

Und hierfür tritt denn nun die Magavyakti, mit der wir es hier zu thun haben, mit vollen Tönen ein. Ihr Zweck ist eben speciell dér, die Stellung und Bedeutung der Çâkadvîpîya-Brâhmaṇa auf das Äusserste zu verherrlichen, dabei aber doch immer wieder auch ihre Maga-Abkunft[1]) mit besonderem Nachdruck und Stolz zu betonen[2]).

Und dabei erfahren wir denn in der That ungemein viel völlig Neues So ist es vor Allem in hohem Grade überraschend, dass der Vf. unter den bestimmten Persönlichkeiten, die er als besonders ausgezeichnete Maga namhaft macht, auch (1, 32) den çrî Harsha, Verf. der khaṇḍanânî, d. i. also offenbar den berühmten Träger dieses Namens, den Verfasser des khaṇḍanakbaṇḍakhâdya und des Naishadhîya, und zwar speciell als Mitglied des Sarai-âra aufführt! wie er denn im weitern Verlauf (1, 35—37) auch seinen dem Glauben an Çrîkṛishṇa ergebenen Sohn miçra çrî Madhusûdana und seinen Enkel Janârdana, und zwar Beide als zum Ayodhyâra, also nach Oudh, gehörig bezeichnet. Den bisher bekannten Angaben zufolge war çrî Harsha einfach Sohn eines Brâhmaṇa, der in Benares lebte; er machte eine Reise nach Kashmir, war angesehen in Kânyâkubja (Kanoje) und lebte in der zweiten Hälfte des zwölften Jahrhs.[3]) Die bei-

---

[1]) unbeschadet dessen werden freilich einige Geschlechter derselben geradezu heiligen ṛishi-Familien zugewiesen, so, 1, 20. 21 dem Kauçika, 2, 4 dem Kaçyapa.

[2]) es mag hier erwähnt werden, dass Kern die Abfassung des jetzigen Romakasiddhânta einen Pârsi zutheilt, weil Kirman darin çrî Karmâṇa genannt werde (Einl. zu s. Ausgabe der Brihats. p. 48) Aufrecht freilich liest blos: Krîmâṇa (Catalogus p. 339. 340) und meint, das Werk sei eigentlich nur eine Übersetzung aus dem Persischen. Die Namen Pârâsapuli, Persepolis, Phalasaṭina, Palestina (nicht Baltestan wie Aufrecht meint) führen sogar auch auf directe Benutzung europäischer Quellen.

[3]) s. Bühler im Journal Bombay Branch R. A. S. 10, 35 ff. 11, 279 ff. (1876). Oudh liegt zwischen Benares und Kanoje, ober-

den Namen seines Sohnes und Enkels sind leider einstweilen nicht weiter zu verfolgen. Dasselbe gilt auch von den übrigen Namen, welche der Verfasser anführt, also von den als treffliche Dichter bezeichneten[1]) fünf Dhâva 1, 13, dem çrî Sukhara 2, 8, dem Dvaita (Advaita) 2, 10 und dem Arjuna 4, 3. Wir kennen zwar auch, s. unten je ad loc., anderweitige Träger dieser Namen (Sukhara ausgenommen), aber zu einer Identification der Personen reicht dies nicht aus! — Selbstverständlich tritt hier im Übrigen vor Allem denn auch noch die Frage auf, ob, gesetzt auch, die Persönlichkeiten seien identisch, der Vf. dieselben mit Recht als Maga bezeichnet, und ob er sich etwa nicht dabei durch seinen offenbaren Eifer für die Verherrlichung der Maga zu Annexions-Gelüsten in majorem gloriam derselben hat verleiten lassen!

In hohem Grade überraschend ist ja denn überhaupt diese grosse Zahl von Maga-Geschlechter, welche der Text aufführt! Davon hat man bisher noch keine Ahnung gehabt! — Ich habe im Übrigen schon bemerkt, dass ein bestimmtes Princip bei der Vertheilung derselben unter die vier Gruppen; âra, âditya, maṇḍala, arka, resp. eine Differenz in dem Inhalte der Angaben, dabei, nicht vorliegt. Vielmehr sind dieselben völlig gleichmässiger Art. Zwei dieser Gruppennamen, der zweite und vierte, weisen jedoch immerhin ganz entschieden noch auf den Sonnendienst zurück. — Und was denn nun weiter die Namen der einzelnen Geschlechter selbst anbelangt, so klingen dieselben zum guten Theil völlig barbarisch! Man möchte somit zunächst etwa meinen, dass in ihnen secundäre Verstümmlungen alter, irânischer Maga-Namen vorliegen. Bei näherem Hinblick jedoch ergiebt sich, dass nur sehr wenige derselben sei es auch nur einen leisen Anklang an persische Wörter darbieten. So könnte man ja allenfalls bei dem cheriâra 1, 16 an shehr-i-yâr, Freund der Stadt (emperor), denken, müsste aber dann freilich dabei entweder von dem âra, auf welches der Text ja doch besonderes Gewicht legt, ganz absehen, oder man müsste dies âra selbst eben durch يار, Freund,

---

halb des ersteren; es spielen somit beide Angaben immerhin in der gleichen Gegend.

[1]) hiermit scheint wirklich für die viel ventilirte Stelle des Kâvyaprakâça die Lesart Dhâvaka doch noch in so weit zu Ehren zu kommen, dass eben wenigstens die Existenz dieses Dichter-

erklären, was schwerlich angeht, da der Abfall des y im Anlaut doch ziemlich seltsam sein würde, auch die Bedeutung nicht besonders stimmt[1]). Sodann könnte man etwa paṭicâ 3, 4 durch پادشاه pâdshâh, emperor, king erklären, eine Bedeutung, die hier aber freilich auch nur wenig am Orte wäre. Sarai 1, 32 scheint jedenfalls dem pers. سرای Haus, Palast zu entsprechen, das sich in der That auch am Ende indischer Ortsnamen mehrfach vorfindet. Sikauri 1, 40 ist anscheinend geradezu hind. سکوری (sakori, sikori) a saucer, das als persisch ausgegeben wird (Shakespear); aber was sollte eine solche Bedeutung hier als Ortsname? Ganz direct ad rem gehörig, und uns allem Anschein nach unmittelbar auf eine parsische Colonie hinweisend, ist jedoch wenigstens ein Name, nämlich: teraha paraçiḥ 3, 1, terahâdiḥ parâçâḥ 3, 9 d. i. doch wohl „dreizehn Pârsi“. Gerade dieser Name aber erweist sich durch das Zahlwort[2]) teraha, als ein echt indischer. Und so wird man denn auch versucht, makhpa 1, 19 (metri caussa so zu lesen!) etwa mit مغبچه mughbaca, the son of a worshipper of fire zusammenzustellen. Wie denn ṭakkurâya 2, 6 jedenfalls wohl mit ٹھاکر a lord, master, chief (amonget Rajputs) a landholder, skr. ṭhakkura[3]), ein verehrungswürdiger Mann (auch geradezu: Gottheit, Idol) in Bezug steht. Und so finden sich ja denn auch noch eine ganze Zahl rein indischer Wörter. Von den sieben Namen der arka Geschlechter sind sechs: ullârka (ulla = ârdra? prâk.), puṇḍrârka, mârkaṇḍeyârka, mâlârka, koṇârka, lolârka direkt sanskritisch. Ihnen schliessen sich auch noch zwei andere Namen auf arka, nämlich vâruṇârka 2, 3, gaṇḍârka 2, 17, an, so wie die Namen

---

Namens gesichert wird, s. Ind. Streifen 3, 106 und Bühler in Ind. Studien 14, 407.

[1]) in dem Namen Kanhiâra, s. Cunningham arch. Survey 5, 175, 1872 (Khunniara bei Bayley, s. Ind. Streifen 2, 81) steht âra entschieden für ârâma; und so wird auch Arâ ibid. 3, 72 1871 mit Aramnagar gleichgestellt. Es liegt somit nahe, dem entsprechend auch unser âra hier auf ârâma zurückzuführen? Ganz nahe bei Kanhiâra liegt ein Dorf Châri, ibid. 5, 177; ist das etwa unser cheriâra?

[2]) man könnte etwa auch in ḍumarî 1, 24, ḍumaraura 2, 13 das Zahlwort zwei suchen, pers. du, hind. do; aber der linguale Anlaut macht dies zweifelhaft.

[3]) Lassen bringt hiermit 3, 154. 155 schon den Namen der Ταχοϱαιοι bei Ptolemaios in Verbindung.

chatra 1, 33, vara oder vâra 1, 34, kapittha 3, 8, devakuli oder vedakuli 1, 22 (wozu wohl auch dehula°, prâkr. deula, 2, 19 gehört), haradauli, resp. rahadauli (prâkr. für hrada) 1, 42. Hier und da giebt der Vf. selbst etymologische Deutungen aus dem Sanskṛit, so bei uru 1, 12, khaneṭu 1, 14, adaṿâ 1, 26. Einige Namen endigen geradezu auf pura, so urupura 1, 12, jaṃvupura 1, 39, oṇipura 1, 38, bhaḍaulîpura 1, 41, devâhvâkhyapura 2, 4, vipurapura 3, 14, s. auch 1, 18. 23. Mit den Namen auf °raura, °rauḍi, °roṭi, °lauḍi, °ḍauli, s. 1, 41. 2, 13. 16. 3, 5 ist anscheinend schon Sakarauli bei Strabo zu vergleichen, s. Cunningham arch. Surv. 2, 44. Auch °auri allein findet sich 1, 22. 31. Andre Namen gehn auf ăsia[1]) aus, so muhurâsiâ 2, 9, arihasiâ 2, 20, dehulasiâ 2, 19. 21.

Die grosse Mehrzahl der Namen bleibt nun freilich dunkel. Immerhin aber wird durch das so eben Bemerkte in der That wohl die Annahme an die Hand geboten, dass es sich hier denn eben nicht sowohl um alte irânische Maga-Geschlechts-Namen handelt, sondern um moderne indische Orts-Namen, nach denen entweder erst der Vf. seinerseits die ihm bekannten Maga-Geschlechter benannt hat, oder besser, nach denen sie schon vor ihm factisch benannt waren; tannâmapurayogena, oder °yogataḥ, heisst es ja mehrfach im Texte selbst, s. 1, 11. 14. 16.

Und wenn es sich denn nun um eine Verificirung dieser Ortsnamen handelt, so steht es da freilich für mich übel genug, insofern ich eben dabei rein auf die Benutzung der für solchen Zweck doch nur höchst unzureichenden chartographischen etc. Hülfsmittel, die mir zu Gebote stehn[2]), angewiesen bin, praktische Kenntnisse mir dabei in keiner Weise zu Hülfe kommen. Wir sind im Übrigen zum Glück doch nicht ganz ohne Anhalt dafür, wo wir diese Namen etwa zu suchen haben. Da wir nämlich in 1, 36 direkt nach Ayodhyâ, geführt werden (1, 9 hat dafür notabene die modern-

---

[1]) cf. Kanâçi, arch. rem. in Khandesh p. 26 Burgess arch. surv. 4, 31.

[2]) nämlich: 1. die dreizehn Maps of India published by the Society for the diffusion of useful knowedge (London, Edw. Stanford), — 2. Edward Thornton (Th) Gazetteer of the Territories under the Gov. of the E. I. C. (4 voll., London 1854), — 3. Cunningham's Archaeological Survey of India (8 voll. Calc. 1871—78), — 4. Burgess-Fleet Arch. Survey of Western India (6 Nros., Bombay 1874—77).

indische Namensform Avadhî, aus der unser „Oudh“ entstanden ist), sowie 4, 6 an das Ufer der Sarayû, an dem ja eben auch Oudh gelegen ist, bei 4, 7 endlich anscheinend an den Sindhu, Indus, so werden wir denn eben wohl einfach die North Western Districts als die Gegend annehmen dürfen, um die es sich hierbei handelt. Hierher gehört ja auch Khajuraha 3, 12, eine ansehnliche Stadt in Bundelkhund, alte Hauptstadt der Chandel Râjputs, s. Cunningham Arch. Survey 2, 412, gelegen 80° L., 24° 51 Br.

Indem ich denn hier ein alphabetisches Verzeichniss sämmtlicher Namen folgen lasse, gebe ich zugleich bei einem jeden derselben das Wenige an, was ich etwa in Bezug auf gleichnamige, oder ähnlich benannte Orte meinerseits aufgefunden habe, selbstverständlich ohne damit irgendwie für den einzelnen Fall je erhärten zu wollen, dass etwa dér Ort gerade wirklich auch der im Text gemeinte sei, zumal ja mehrere derselben über den Rayon hinausfallen, den unser Text vermuthlich doch wohl im Auge hat.

Wie ferner es mit der Richtigkeit der Angaben des Textes selbst, dass nämlich in diesen Ortschaften zu seiner Zeit ein Geschlecht von Maga, resp. Çâkadvîpîya Brâhmaṇa dieses Namens angesiedelt war, stehen mag, — dáfür überlassen wir die Verantwortlichkeit selbstverständlich rein dem Vf. selbst; da derselbe sich auf das Schönfärben in der That überhaupt ganz vortrefflich versteht, so wird er wohl den Mund vermuthlich auch in dér Beziehung mehrfach etwas voll genommen haben!

Adayî (adai âra^{m})[1]) 1, 26, cf. Addooe (Th) 70, 29. 23, 23?
Ayodhyâ ('vadhy 1, 9, avadhi âra^{m}) 1, 35, Oudh
Arihasiâ (arihâsi 1, 2) 2, 20
Uru vâra (uru 1, 8, ura vâra^{m}) 1, 12
Ullârka 4, 2
Aiâra (e 1, 9, esiâra^{m}) 1, 30, cf. Esee (Th) 78, 7. 27, 48 oder (?) Eseepoora (Th) 82, 1. 25, 27
Oṇipura (oni 1, 9, fehlt ^{m}) 1, 38, cf. ooniara (Th) 76, 10. 25, 55
Oṇḍarî (oṃṇanî âra^{m}) 1, 28
Kajjha (kattha 3, 1) 3, 7
Kapittha (kapitthaka 3, 1, kapattha^{m}) 3, 8
Kuṇḍâ 2, 15, cf. Kunda (Th) 78, 19. 30, 49

[1]) ^{m} bedeutet die Variante der Rand-Aufzählung.

Kuràpica (kurâyi ca[!] 1, 8, kurai âra[m]) 1, 20; cf. Kurai (Th) 78, 22. 24, 1

Koṇârka (koṇa 4, 1) 4, 7

Khajuraha (khajuraiâ 3, 2 und [m]) 3, 12, s. Cunn. Survey 2, 412. 7, 55 fg. Lage 80, 0. 24, 51

Khanasŭpa (khaṇḍasûpa 3, 2 und [m]) 3, 10

Khaneṭv-âra, Khaṇṭakâra (khaneṭu 1, 8, khaṇṭavâra[m]) 1, 14

Gaṇḍârka (gâṇḍâva 2, 2, gannaiâ[m]) 2, 17. s. Gonda (Map) 81, 90. 26, 5

Guṇâçava (guṇasaiṃâ[m]) 2, 14, cf. Goonass pass (?Th) 78, 13, 31, 21

Caṇḍaroṭi 3, 5, cf. Chandaros (?Th) 77, 55. 28, 5

Câṇârka (câṇa 4, 1) 4, 9

Chatravâra (chatra 1, 9) 1, 33

Cheri (cheni 1, 8, cheriâra[m]) 1, 16; Châri Cunn. 5, 177? s. oben p. 470

Jamvupura (jamvu 1, 9, javuvâra[m]) 1, 39, s. Jambo (Th) 81, 44. 26, 21

Ṭakkurâya (ṭakurame[!]râya[m]) 2, 6

Ḍîhî (ḍihî[m]) 3, 6, s. Deeha (Th) 82, 3. 25, 19

Ḍumarî (ḍumariâra[m]) 1, 24

Ḍumaraura (ḍam° 2, 1) 2, 13

Terahâdiḥ Parâçâḥ (terahaparâçi 3, 2 und [m]) 3, 9

Devakuâra (devâkulî 1, 8, vedakuliâra[m]) 1, 22, s. Deoleea (Map) 74, 60. 24, 0 und über den Hügel Dekoli Cunn. Survey 7, 36

Devaḍîha° (°haḥ 2, 1, hâ[m]) 2, 12

Devâhvâkhyapura (fehlt 2, 1 und [m]) 2, 4

Dehulâsy° (°lâsi 2, 2, devalasiâ[m]) 2, 19

Pañcahâya (fehlt 2, 1), 2, 5

Paṭiçâ (paṭhiçâṃî[m]) 3, 4

Paḍarî (padarĭ âra[m]) 1, 25

Pavairî (pavai âra[m]) 1, 9, s. yabherî

°pâkarî s. bheḍâ°

Pâlîvâṃdha (pâlivâdha 3, 1, pâlivâṃdha[m]) 3, 11; s. Pâli (Map) 82, 20. 22, 20

Puṇḍrârka (puṇḍra 4, 1, puṇyârka tadaṃtargata Puṇḍarîkârka[m]) 4, 4

Pûtî (pûty 1, 9, pûtiâra[m]) 1, 29

Bhaḍaulìpura (madarauḍî 1, 10, bhaloḍiâra[m]) 1, 41, s. Bâlod Cunn. Survey 7, 133. 139 fg., Balod an old fort and a temple Burgess 4, 53 (80) sowie Bhalod (Th) 73, 15. 21, 48, Bhalot 76, 6. 28, 10.

Bhalunâ (bhaluni 1, 8, bhaluniâra^{m}) 1, 23, s. Beloonah (Map) 26, 40. 82, 60
Bheḍâpâkarî (ri^{m}, bheḍîpâkari 3, 2) 3, 13
Madarauḍî 1, 10 s. Bhaḍaulî.
Malauḍiâra (ḍa^{m}, °ṇḍa 2, 2) 2, 16, s. Murrowli (Map) 78, 60. 24, 80, Marowra (Map) 78, 80. 24, 40, Morai (Map) 78, 30. 25, 10 — s. ḍumaraura 2, 13
Mahurâçi 2, 9, s. muhu°
Mârkaṇḍeyârka (mârkaṇḍeya 4, 1) 4, 5 Markandi, an anrient and beautiful group of temples of great age and a monastery Burgess 4, 53 (93).
Mâlârka (vâla 4, 1, vâlârka^{m}) 4, 6
Muhurâçi (mah° 2, 9, muhurasiâ^{m}) 2, 10
Yabherî (s. Pavairî) 1, 27
Rahadauli, s. Haradauli
Lolârka (lola 4, 1) 4, 8
Vaḍasâra (vaḍi° 3, 3, vaḍâsâra^{m}) 3, 15
Varavâra (bâra 1, 9, vâravâra^{m}) 1, 34, s. Barah (Map) 76, 50, 25, 10.
Vâruṇârka 2, 3
Vinâçava (vinaçaiṃ â^{m}) 2, 7
Vipurapura (vipuroha 3, 3 vipurohâ^{m}) 3, 14
Vipuroha s. eben
Vedakuli s. Deva°
Shashṭhahâya (fehlt 2, 1, shashṭhâhâya^{m}) 2, 4
Saraiâra (sarai 1, 9) 1, 32, s. (Map.) 79, 20. 24, 10.
Sapahâ (Sarpahâ 2, 2 und ^{m}) 2, 18
Sikauriâra (sikaurî 1, 10) 1, 40, s. Sikori Cunn. Surv. 7, 55.
Sicauriâra (sivaurî 1, 10, sivâriâra^{m}) 1, 31
Haradauliâra (°daulî 1, 10, rahadaliâra^{m}) 1, 42
°hâya 2, 4. 5.

Der nunmehr folgende Text erscheint denn nun freilich in sehr unfertiger Gestalt. Ich habe mich zwar nach Kräften bemüht, daran zu bessern, aber die tiefgehenden Schäden desselben lassen sich mit dieser einen Handschrift, deren Orthographie ich im Übrigen durchweg beibehalten habe, nicht heben. Mögen Andre ihr Heil versuchen! oder besser noch, möge dieser Abdruck Veranlassung dazu werden, nach weitern Mss. zu suchen, so wie überhaupt der Frage selbst, die der Text behandelt, ihrerseits näher

zu treten! Es liegt ja doch die Annahme nahe genug, dass das „undatirte“ Mspt. des „Maithila“ (ein Name, der seinerseits übrigens nicht nach dem westlichen, sondern nach dem östlichen Indien hinführt), von dem der Nesfieldsche Catalog spricht, wirklich doch auch noch daneben besteht. — Und ebenso wird doch wohl auch das zweite Werk, welches dieser Catalog noch aufführt, die khalavaktracapeṭikâ, „Maulschelle für die Bösen,“ des Râja Vallabha Miçra, dem Titel nach offenbar eine stark polemische Schrift, analoge Data enthalten, sei es um dieselben zu bekräftigen[1]), oder um sie zu bekämpfen. Denn ob dies, ob jenes der Fall sein mag, — das geht aus diesem heftigen Titel doch wohl mit Bestimmtheit hervor, dass die Ansprüche, welche in der Magavyakti erhoben werden, nicht ohne Gegenrede geblieben sind. Und dabei müssen denn eben doch jedenfalls nähere Details zur Aussprache gelangen. Ich darf hoffen, dass ich auch von diesem Werke noch die erbetene Abschrift erhalten werde, und dass somit diese ganze Mittheilung hier nur als eine vorläufige zu betrachten sein wird.

Es mag hier im Übrigen noch bemerkt werden, dass, wenn auch der Name Kṛishṇadâsa an und für sich ein sehr gewöhnlicher ist (cf. z. B. die Angaben in Aufrechts Catalogus über verschiedene Männer dieses Namens), dennoch immerhin die Vermuthung sehr nahe liegt, dass unser K. hier mit jenem K. identifisch ist, welcher nach dem Zeugniss des in dem „Supplement“ zum „Paṇḍit“ enthaltenen Catalogs der in der Universitätsbibliothek zu Benares befindlichen Sanskrit-Mss. (s. darüber Ind. Streifen 3, 239), einen zur astronomischen Literatur gezählten Pârasîprakâça (7 Bll.), so wie einen lexikalischen Pârasîkosha (16 Bll.) verfasst hat. Über die Zeit dieses K. selbst freilich liegt einstweilen auch nichts weiter vor[2]).

---

[1]) der Verfasser führt auch, wie der der Magavyakti, den Titel miçra, gehört also möglicher Weise (s. oben p. 465) selbst zu den Çâkadvîpîya Brâhmaṇa?

[2]) der Pârasîprakâça des Vedâṅgarâya, von dem sich in der I. O. L. zwei Exemplare befinden (2114 und 2897), ist erst unter Shâh Jehân çake 1565 (A. D. 1643) verfasst und hat speciell die Worterklärung der Termini des persisch-arabischen Kalenders zum Gegenstand.

sûryan natvâ trisandhyaṃ hari-hara-vidhayo yatpadâvjan namanto
rakshâ-saṃvarta-sargân vidadhati jagatâm îçvarâs te guṇaiḥ svaiḥ |
vakshye vyaktiṃ Magânâṃ vividhapurajushâṃ jnânatejoni-
dhînâṃ vidvadvṛindâbhivaṃdyâṃ nikhilaguṇamayîṃ candraçubhrâṃ
yaçobhiḥ || 1 ||

nâ 'haṃ kavir nijakavitvaguṇaiḥ kavînâṃ
cetoharo, na ca vudho vudhavargamânyaḥ |
bhaktyai 'va kevalam açeshaMagâbhidhâna-
saṃvartanair guṇamayais svamukham punâmi || 2 ||

Magapadamahimâvdhir Mandaras sâdhusaṅgaḥ
suraditijasamâjaç çishṭadushṭapralânaḥ (?) |
mathanasamaya âsît Kṛishṇakâvyârthacand(r)o
Magamanasi manojnaṃ modam âvishkarotu[1] || 3 ||

Kṛishṇaçâpasamudbhûta Çâmvakushṭhâpanuttaye |
Kṛishṇâjnayâ Magâṃs Târkshyaç Çâkâd dvîpâd ihâ 'nayat || 4 ||

dvâv eva ca samârûḍhau Târkshyapṛishṭhaṃ sudurgamaṃ |
Kṛishṇo vâ jagatâṃ nâtho Mago[2] vâ brâhmaṇottamaḥ || 5 ||

caturviṅçatisaṃkhyâkâ jayanty ârâ Magais saha |
prakhyâtâ dvâdaçâ "dityâ, maṇḍalâ[3] dvâdaço 'ttamâḥ || 6 ||

saptâ 'rkâ vahuço ye 'nye karâs te svargamokshadâḥ |
yathâçrutaṃ yathâvuddhi vakshya(ṃ)te 'tra yathâkramaṃ || 7 ||

uruḥ khaneṭuḥ cheniç[4] ca makhapâ ca kurâyica(ḥ?) |
devâkulî bhalunî ca ḍumarî paḍarî tathâ || 8 ||

adayî ca pavairî ca oṇḍarî pûty ataḥ parâ |
e sivaurî sarai çchatra bârâ 'vadhy oni[5] jamvu ca || 9 ||

sikaurî madaraudî ca haradaulî 'ti nâmataḥ |
ârâs saṃsârasârâs te caturviṅçatir îritâḥ || 10 ||[6]

---

[1] Kṛishṇa(-dâsa) wünscht seinem kâvya den Beifall der von ihm darin „sevayâ“ (4,10) verherrlichten Maga. Er muss somit wohl mitten unter ihnen gelebt und sich von ihrem Beifall wohl auch Vortheile versprochen haben. Der Zusammenhang mit dem vorhergehenden Theil des Verses ist mir unklar. [2] der Maga, collectivischer Singular. [3] maṇḍala als masculinum. [4] ni, nicht ri. [5] oni, dentales n. [6] auf 3^b, 4^a findet sich am Rande folgende Recapitulation der obigen Namen: çrî atha caturviṅçaty-ârâḥ 24, uravâra(!) 1, khaṇṭavâra(!) 2, cheriâra(!) 3, makhapavâra(!) 4, kuraiâra(!) 5, vedakuliâra(!) 6, bhaluniâra 7, ḍumariâra 8, paḍariâra 8, adaiâra(!) 10, pavaiâra 11, oṃṇaniâra(!) 12, pûtiâra 13, esiâra(!) 14, sivâriâra(!) 15, saraiâra 16,

urutvâd uruvârâs te tannâmapurayogataḥ |
uruvâra iti khyâto Magamaṇḍalamaṇḍanaḥ || 11 ||

nyâyoktais Tairabhuktâ vivadanavidhibhis sâdhuvaiçeshikoktair Gauḍîyâç co 'tkalâ ye vivudhakavigaṇâs te 'pi mîmâṁsayo 'ktaiḥ | sâṃkhyoktair Dâkshiṇâtyâç çivasadasi pure divyavedântasûktaiḥ santoshaṃ ye (yaiḥ!) praṇîtâ, urupuru(pura?) jaMagâs târkikâ(s) te jayanti || 12 ||

vaktrâṇî 'va harasya vodhanilaye lokopavâra(kâra?)kshamâ bhûtânî 'va vaçîkṛitau(°to?) rasajushâṃ kântavyavâyâ iva |
kâvyasyaiva kaver jayâya dharayâ samprârthite ca dhruvam Dhâvâ(ḥ)[1] paṃca mahâkule 'tra kavayaḥ sṛishṭâ viçishṭâ guṇaiḥ || 13 ||

khanan yâti girim câ 'smât khanedvâra (neṭvâra?) iti smṛitaḥ |
tannâmapurayogena khaṇṭakâro(vâro?) 'bhidhîyate || 14 ||

vedân vaktraiç caturbhis svasadasi caturo 'sârthakân eva vaktâ vrahmâ yebhyo 'bhyasûyâṃ vyadhita tad-itare paṇḍitâḥ ke varâkâḥ |
ekâsyena sphuṭârthaṃ (Adverb.? oder °rthân?) vividhanṛipapuraḥ sâṅgavedân paṭhadbhyo rejur bhûpâlacûḍâmaṇinatacaraṇâḥ khaṇṭavârâ Magâs te || 15 ||

cherir nâmnâ mahân âras tannâmapurayogataḥ |
cheriâra iti çrîmân nijavaṅçâvjabhâskaraḥ || 16 ||

devân sṛishṭavatâ vaçishṭhamahasâ bhûmâtrabhûshâdarâd
ye sṛishṭâḥ parameshṭ(h)inâ 'vanisurâs saccheriârânvaye |
te trailokyam abhûshayan nijaguṇais tejobhir âpûritâ
jnâtaṃ tena svabhâvato jagad iyaṃ sṛisbṭir na me yatnataḥ || 17 ||

svadhishṇyântusureṇâ (°nusâreṇâ?) ''ro makhaṃ pâti makhadvishaḥ | makhapâs, tatpuraprâpto makhapâro 'bhidhîyate || 18 ||

çaktyâ çaktidharopamâḥ[2] pravacasâ vâcaspatisparddhino
jetâro vivudhân surân iva guṇaiḥ pâre parârddhaṃ gataiḥ |
câlâḥ (vâ°) kâvyakṛito bhavaṃti kim uto ye jnâ vayojnâdhikâs
sattârkîrṇavasaṃplavavyavasinas (sattarkârṇava°) te makhapavârâ[3] Magâḥ || 19 ||

---

chatravâra (!) 17, vâravâra 18, avadhiâra 19, [oni fehlt], javuvâra (!) 20, sikauriâra 21, bhaloḍiâra (!) 22, mâtaṃgâra (!) 23, rahadaliâra (!) 24.

[1] zu Dhâvâḥ s. das oben p. 469 zu Dhâvaka Bemerkte.

[2] çaktidhara, Lanzenträger, Skanda; Wortspiel mit çakti, Kraft.

[3] Metrums halber ist makhpa zu lesen!

dhûḥçrîkâmendudevatvât(?) kurâpica iti[1] smṛitaḥ |
tadvân varauci (vyaroci?) vâro 'sau gotrataḥ kila Kauçikaḥ[2] || 20 ||

yeshâṃ vidyâ vivâde 'mvudhir iva vishamâ khaṇḍanondrâhadhorâṃ(°nodgrâhadhînâṃ?) gaṃbhîrâdhyâpaneshu çrutiçaraṇi(taraṇi?)-samâkhyâtaratnâkarâṭyâḥ(°ḍhyâḥ | sujnais satprâtravijnair(satpâ°?) api carikalane(pari°?) çaçvad aprâptapârâ vigyâvatyâ(?) vitaṇḍâ bhramishu Magavarâs saṃvabhuḥ Kauçikâs te || 21 ||

çâstraughâ makarâdayaḥ[3] çrutijalâs tattatkavitvormayo
vâdâvartamayâ(ḥ) pravodhamaṇayaḥ pâkhaṇḍadaityoddhatâḥ |
tîrṇâ yair nijavuddhipotam atulaṃ saṃçritya vidyârṇavâs
te 'mî devakuâravaṅçakamalaprodbhâsisûryâ Magâḥ || 22 ||

yeshâṃ jajnais(ya°) sutṛipto hutahavir açitun nâ 'çakañ jâta vedâs[4] taiḥ svais sausyasvabhâvair (saumya)[5] viniyamavidhine 'voḍgṛihîtogratejâḥ ('dgṛih°) | vedârtho(d)grâhavijnâ(ḥ) sphuṭam akhilamukhe vedavedipragalbhâḥ çâstrâraṇyograsiṅhâ(ḥ) puravarabhalunâ-sindhucand(r)â Magâs te || 23 ||

ye sadbhiḥ pûrvagaṇyâ yudhi vijayakṛite yân namaṃti sma vîrâḥ(°râ) ye cakruḥ kâryam uccair munibhir upakṛitair yebhya âçîḥ kṛitâ 'yaiḥ | yebhyo 'chebhyo yathâ(?) "sîn navarasajananaṃ[6] brahma yeshâṃ mana(ḥ)sthaṃ yeshv âcâras sthiro 'bhût puravaraḍumarîsaṃbhavâs sar-Magâs te || 24 ||

yasyâm âmnâyapâṭhair Magamaṇitanayâḥ paççimaṃ râtriyâmaṃ
pratyûsha(ṃ) snânasandhyâvidhiravikiraṇair bhûshayantaç ca rejuḥ | madhyâhnan nittyakarmadviguṇitamahasâ (nitya°) sâyam udbhâshayaṃtas (udbhâs°) saddharmoddhâmadîpaiḥ puravarapaḍarî çobhate sâ prasastâ (°çastâ) || 25 ||

ye vedârthapravîṇâḥ praṇamati janatâ yân viçishṭân guṇaughair
yair dṛishṭâ 'ntas trilokî harir iva praṇidhau yebhya indro 'ditâ 'rthân[7] | yebhyo 'ñçân prâpya yajne vabhur amaragaṇâç çarma yeshâṃ ivai "çaṃ saujanyaṃ yeshy (yeshv°) apûrvam pravilasad adayî-satkulâs san-Magâs te || 26 ||

[1] dass ca hier nicht Partikel ist sondern zum Namen gehört, zeigt der Mangel des saṃdhi mit dem folgenden iti. [2] Bemerkenswerth ist die Zuweisung dieser Maga zum Kauçika-Geschlecht. [3] makara, Zauberschatz oder Delphin, Wortspiel. [4] ob einfach Fehler für: 'çakaj jâta°? oder liegt hier eine ähnliche Schreibung vor wie in der Maitrâyaṇî Schule, wo t ç zu ñç wird? [5] saumya im Gegensatz zu ugratejas (âgneya). [6] die Neunzahl der rasa ist bemerkenswerth. [7] zu adita s. Ind. Stud. 15, 205.

yeshâm eshâ yabherî parisari(°ra!)vilasadyajnapûpa(yûpa!)svarûpâ dhûmair âdhûtapâpâ Magahutahavishâm gandhibhir mantrapûtaih | gânais samgîtasânaih(°raih) pratihatavilasatsarvagandharvarâjair girvânaikapravînair hariharavidhayas toshitâs san-Magâs te || 27 ||

vaidyâs sapta prasiddhâh pratividhiniyataih pathyabhaishajyayogair ghnamti vyâdhîn narânâm çivakathitarasair yoginas tv on-ḍarijâh | tyaktvâ tadvaktrakampràkri (°prân?) dahana iva trinam nirdaheyur Magâs te dûram yâte 'ti rogân vadati vahudaro râjarogoparogân || 28[1] ||

ye vidyâvâdadakshâ gunigaṇaçakunigrâmaviçrâmavrikshâs satpakshasthâpanekshâ(h) kshaṇam api kudhiyâ sthâtum evâ 'napekshâh | yeshâm eshâ suveshâ nikhilapuragaṇair garvitastrî 'va pûtî svarg(r)âmeshv âdilekhyâh kuçalakavivudhaih pûliârâ(pûti°) Magâs te || 29 ||

ye 'ntaç cit tat dadhânâ haripadakamaladvandvam ânandakandam vâhyavyâpâraçaktâh çrutiniyatapathair indriyair indrakalpâh | çishyair devair ive 'ndo(ndro?) nikhilaguṇagaṇaiçvaryam icchadbhir uccair aiârâs sevyamânâ nripasadasi Magâ bhâgyavamto jayamti || 30 ||

khyâtâ dikshu sicauriârakulajâ vedântadirghâtavî -sinhâ brâhmaṇabhâskarâ bhavatamonâçollasadvârkarâh[2] | kartum svargasamâm dharâm api surâh srishtâh kim u brâhmaṇâ bhûmyâm bhûriguṇâs tatah prabhriti kim sarve dvijâ bhûbhujah || 31 ||

sûte siddhântacandrân divi yamadhavatas[3] samçayodhe (°yâmdhe?) pradosbe vâde çrî Harshadhîmân[4] yaramatavacasâm[5] khaṇḍanâny udbhayanâm (°tânâm?) | uktîr muktâshva sûktîr (°ktâkhyaçuktîr?) iva sati samaye kâ 'pi velâ 'mvuràçer yeshâm vidyâ vicitrâ vasava iva Magâs te sarai-ârasañjnâh || 32 ||

samyak pamcâgnitaptâ vahiripuriçilâ(vahir upari°?) vâtavarshâ-

[1] kamprân für vâtân? — vahudara etwa metri caussa für vahûdara? und dies = Wassersucht? Böhtlingk schlägt mir: dakudaro für dakodaro (udakodaro) vor. [2] zu vârkara. Sonnenstrahl, s. varkarâta Pet. W. [3] dha ist eine Correctur des Schreibers; ursprünglich stand gha da; ob samayavatas? [4] offenbar ist hier çrî Harsha, der Vf. des khaṇḍanakhaṇḍakhâdya gemeint, s. Hall Bibliograph. Index p. 160. — Zu bedauern, dass der Wortlaut gar so unsicher! [5] ich vermuthe: çrîharshadhîbhih para°; das halbe n für upadhmânîya, wie bei v. 41. S. auch 2, 9.

tapârtâḥ prâleyaplâvite masy (mâsy?) atimaruti niçi çraddhayâ
"kaṇṭhamagnâḥ | ity evam ye 'tapasyaṃs trisamayam aniçaṃ vishṇum aṃtaḥ smarantaç çâṃtâs te vijnavijnâ munaya iva Magâç chatravârâ virejuḥ || 33 ||

rejus te 'tithivartako(d)grahalasadvâravratasnehavân nakshatraughaçivas supâtrakaraṇo yogaprakâço valaḥ | vâgveyâdhikṛite(?) hṛidaṃvujagṛihe sûte trikâlajnatâṃ sadvâraṃvaravâra-vañçatushâñ[1] jyotiḥpradîpo 'dbhutaḥ || 34 ||

ye gaṃbhîrâṃbhas samudrâ[2] iva guṇamaṇibhir dyotitâṃtargarishṭhâs sannishṭhâbhir varishṭhâ iva sadasi satâm mâninoccaikanishṭhâḥ (°nâṃ caika°?) | vidyâdânair varishṭhâ vasava iva muhus sâdhudattapratishṭhâs te 'yodhyârâs suçîlâḥ parahitamatayas te Magâ rejur uccaiḥ || 35 ||

âcârair munir eva devaguruvad vedâdividyâguru(r)
yorjair (yogair?) yogam adûduhan nijakṛitâ(n?) nishkâmakâmoccayân|
so 'yodhyârakulâmvudhau vidhur iva çrî Harshasûnus sudhîr
miçraçrî Madhusûdanas samajani çrîkṛishṇabhaktipriyaḥ || 36 ||

çrîmân vishṇupadâçrito 'mṛitamayaiḥ pûrṇaḥ kalâsaṃcayaiç çaçval lokayaçaḥprasâdasubhago devâdhidevapriyaḥ[3] | saṃprâpto dvijamukhyatâṃ nijatapovidyâsadâcârato râjat putra (râjaty atra?) Janârdano 'sya tanayaç cand(r)aḥ payodher iva || 37 ||

ye rudrâ iva vodhato, dinakarâḥ prodyatprakâçâ dyathâ (ya°)
bhûtâni kshamayeva, devavasavaḥ pâṇḍityadharmâd iva |
jâtâ oṇipure Magâs sucaritaiḥ khyâtâs satâm ishṭadâç
çishṭais te bhuvi kena kena mahasâ dṛishṭâs samudbhâvitâḥ || 38 ||

gaṇyâs[4] sâdhujanena râjanivahair mânyâ vadânyâḥ paraṃ
saujanyâmṛitapûrṇapuṇyahṛidayâ dhanyâ dharaṇyâm iha |
jâtâ jamvupure surarshaya ivâ "marshâtiriktâ Magâ
hutvâ 'nekahavîṃshi varhishi hareḥ prîtyai tapaç cakrire || 39 ||

çîlais sarvaguṇâkarair nijavaçaṃ lokân nayanto 'niçan
nirdvandvâḥ prayatendriyaiḥ pratidinaṃ bhaktyâ bhajaṃto harim |
dînânugrahatatparâs sudhanino vidyânavadyâ vabhus

---

[1] eine Kürze fehlt zwischen ça (selbst erst durch Correctur des Schreibers só) und tu; wohl °janushâṃ zu lesen? [2] eine Länge zu viel; ṃbha wohl zu streichen. [3] mit devâdhideva ist hier wohl Vishṇu gemeint. [4] gaṇyâs, nämlich als an der Spitze stehend; cf. guṇiganagaṇanârambhe im Hitopadeça, und oben 1, 24, unten 3, 7.

sadbhâvena sikauriârakulajâs svyâtâḥ (°jâḥ khyâtâḥ!) pravîṇâḥ (°ṇâ) Magâḥ || 40 ||

mâtaṅgâs[1] tuṅgaçailapratinidhivapusho vâjino vâyuvegâ
grâmâs svarṇânnapûrṇâs surabhiganakhuroddhûtadhûlîvikîrṇâḥ |
vâsoratnair vicitrâs subhatapatutarâḥ kiṃkaroccâvanîçât (°çâḥ)[2]
prâptâ yais te bhaḍaulîpurasadasi Magâḥ paṇḍitâ rejur uccaiḥ ||41||

khyâtâs te haradauliârakulajâ yeshâṃ Magânâm makhair
jâyante munayaḥ sadâ sumanasaḥ çântâs samastâ diçaḥ |
bhûmira(°mis!) sasyavatî drumâ vahuphalâ gâvo vahukshîradâ
râjâ nîtiparo dvijâ gatabhayâ lokâ na çokâturâḥ || 42 ||

iti çrîmanMagakulakamalakalikâ-makâçaka(prakâ°?)çrîmatpaṇḍitakulamaṇḍitaKṛishṇadâsamiçraviracitâyâṃ Magavyaktau caturviṅçatyâravaṅçanirṇayo nâma prathamas tarangaḥ || 1 ||

atha dvâdaçâ "dityâḥ[3] |
dvâdaçâ "dityadevâs te vâruṇârkko vinâçavaḥ |
muhurâçir devaḍîho ḍamarauro guṇâçavaḥ || 1 ||

kuṇḍâ tathâ malauṇḍaç ca gaṇḍâvas sarpahâ 'pi ca |
arihâsir dehulâsir jayanty ete jayapradâḥ || 2 ||

yeshâṃ ăjnâm(âjnâm) adhijnâ maṇim iva çirasâ dhârayanti kshitîçâs sarvajnânâm purastâd adhikaguṇatayâ svîkṛitaṃ(°tâṃ?) sâdhu sujnaiḥ | pâṇḍityâ prauḍhigurvî[4] nayavinayavido vedavedâṅgavijnâ vikhyâtâs te prithivyâṃ munaya iva varâ vâruṇârkâ Magâs te || 3 ||

shashṭhîpûjânuraktâs[5] tadanu vudhavarâ vedavedâṅganishṭhâ
bhânudhyânânuraktâ vibhavatanuvarâ (?) dhyânayogâdhigamyâḥ |
sadbhâvâs satyasandhâ Magavaraviditâ gotrataḥ Kâçyapâs te
devâhvâkhyapurodbhavâ dvijavarâs te shashṭhahâyâ Magâḥ || 4 ||

---

[1] mâtaṅgâs liegt wohl dem mâtaṃgâra in der Aufzählung der âra am Rande zu Grunde, s. oben p. 447. 477. [2] das t ist mit prâ zur Gruppe vereinigt, steht aber wohl nur irrig für das Zeichen des upadhmânîya ×, s. v. 32. [3] am Rande (fol. 11 b): vâruṇârkka 1 tadaṃtargataṃ shashṭhâ(!)hâya pañcahâya ṭakuramerâya (!) vinaçaimâ 2 muhurasiâ 3 devaḍîhâ 4 tadaṃtargata devaparihâ 5 ḍumaraura 5 guṇasaimâ 6 kuṇḍâ 7 malauḍa 8 gannaiâ 9 sarpahâ 10 arihasiâ 11 devalasiâ 12 iti dvâdaçâdityâḥ 2. [4] pâṇḍityâ, als fem. statt °tyam? und yeshâm zu ergänzen? [5] der Cultus der Shashṭhî, und die Zutheilung dieses Maga-Geschlechtes an das gotram des Kaçyapa sind hier bemerkenswerth.

bhûrivyañjanarañjitorusamayâ (°yân?) nârâyaṇâyâ 'rpitâ (°tân?) niryâṃti (niryâti?) prativâsare 'mṛitanadîbhaktoçvapâd(°ktoccayâd?) uccakaiḥ | nânâratnavato drutaṃ Himavato Gaṅge 'va yanmandiraṃ vâdîndrâ bhuvi vâruṇârkakulajâs te pañjahâyâ (pañca°?) Magâḥ || 5 ||

yat proktaṃ pañcahâyaprathitaMagakulaṃ çîlavidyâviçâlaṃ tatrotkṛishṭâḥ prabhâvair dinakarakarahîçânavâmbhodhicandrâḥ(?) | dhunvanto dhvântatâpaṃ hṛidayarathamitâḥ[1] ṭakkurâyâ Magâs te rejuḥ pûrṇâ ✕[2] kalâbhir nijakulakamalaṃ bhâsayanta ✕[2] prasâdaiḥ || 6 ||

bhojyais sarvarasair dvijân iva[3] surân yajnais sadâ 'toshayan vidyâbhir vivudhân nṛipân iva guṇair vijnân viçishṭânvayân | dînân dainyadavânalair(dayâ?) vitaraṇair jnânair iva jnâninas te dhanyâ bhuvi ye vinâçavabhavâ râjanta uccair Magâḥ || 7 ||

jâtâ ye 'tra vinâçave Magavarâç çaçvan nṛisiṅhâçritâḥ prâptânekaguṇair janâdhipamano hartuṃ samarthâ bhuvi | tadvañçe dhvajavad vabhûva viditaç çrîsukharo vañçakṛid vedajnaḥ kila vâjapeyamakhakṛid vidyâvidâm agraṇîḥ || 8 ||

ye jâtâ mahurâçiçâsanapayorâçîndavas san-Magâ vâkpîyûshamayâñçavaḥ kṛiṭadhiyâṃ cetoharân (°râs?) svair guṇaiḥ | kurvanto 'timudâ taraṅgataralân proccaiḥ prapûrṇân rasais te bhûpâlalasadviçuddhasadasi prâjnoḍupûrvaṃ[4] vabhuḥ || 9 ||

yat pûrvaṃ muhurâçivañçatilakaṃ çrîman Magânâṃ kulaṃ vrahme 'vâ 'tra kule 'janâbhakamale 'sau dvaita[5]nâmâ 'pyabhût | yo yogîndrapadepsayâ çrutidharo jitve 'ndriyâṇâṃ gaṇaṃ dhyâpan (°yan) vishṇupadâmvujaṃ çivapadaṃ cakre 'titîvraṃ tapaḥ || 10 ||

vâlye vidyâs samâpya pratidiçam akarod yauvane tîrthayâtrâṃ svânte çântiṃ prayâte vratam iha jagṛihe sâṅgasaṃnyâsam ugram | saṃprâpto yoginâṃ drâk çivaçivadapure mukhyatâṃ pûrṇavodhâd advaitâdvaitanâçât paya iva payasâ brahmaṇai ''kyaṃ jagâma || 11 ||

---

[1] hṛidayaratha ist wohl = manoratha, und bedeutet das ganze Compos. wohl: wunschentsprechend, wunscherfüllend [2] jihvâmûlîya, und upadhmânîya [3] iva sollte nach surân stehen [4] pûrvam am Ende des Compositums = °vat. [5] ob etwa: so' dvaita° zu lesen? dabei könnte dann etwa an den berühmten Vedânta-Lehrer Advaitânanda zu denken sein, zu dessen Schülern u. A. Sadânanda, der Vf. des Vedântasâra gehörte, s. Hall Bibl. Index p. 101.

ye vidyâvinayâkarâḥ kshitisurâḥ[1] santushṭubur(°vur) yân guṇaiḥ kîrtir yair vitatâ kṛitâ nṛipatayo yebhyaḥ[2] praṇemuç çriyaiḥ (çriyai) | sabhyâ yebhya upâdadur nayacayaṃ yeshâṃ sthitir mehuse[3] yeshu jnânam atîndriyaṃ Magacarâs (°va°) te devaḍîhodbhavâḥ || 12 ||

jyotiççâstrasudîpadîpitadhiyâ sarvajnabhâvaṃ gatâ vedântodbhavavodhacandramahasâ vidhvastatâpatrayâḥ | âyurvedamahâstrabhagnanikhilakleçoccayâs saṃtataṃ rejus te ḍumarauravaṅçaja-Magâ yeshâm yaço 'bdhîn yayau || 13[4] ||

vâlye 'ntaḥkalikâ iva prakaṭitâ vidyâ dhiyâ dhâritâḥ kaiçore mukulâpitâ[5] vikaçitâs (°si°) sarvârthadâ yauvane | kâvyodgrâhaphalâḥ kalâmṛitarasâ mokshapradâ vârddhake yeshâṃ te subhagâ (su-Magâ?) guṇâçavabhavâ bhûmîndravṛindrair (°ndair) natâḥ || 14 ||

mâtaṅgâç çailatuṅgâ galitamadajalamlânagaṇḍâḥ[6] pracaṇḍâ dhârâdhûlipratânair anumitagatayo divyaraṅgâs turaṅgâḥ | yeshâm âçîrviçeshân narapatisadane sannadannî (saṃnadaṃtî?) 'ndrasatvâḥ[7] kuṇḍâvaṅçâvaṃtaçâs (°vataṅsâs?) smṛitinigamavidas siddhimanto Magâs te || 15 ||

yeshâṃ sattapasâ vivṛiddhamahasâ çâṃtâs samâs te tapo deçâraṇyajaleshu jantunivahâ nityaṃ virodhaṃ jahuḥ | râjanto 'pi niragnayo 'pi niyatâṃ vâdhân (niyataṃ vâdhaṃ?) na[8] cakrur nṛiṇâṃ te râjanti malauḍiârakulajâ vedântapârâṅgamâḥ || 16 ||

çraddhâbhûr vedavîjo dhṛitisumatijalas sadvicârâlavâlâḥ[9] (°laḥ) çrîmân svâcâramûlo yamaniyamamahâskanda (°dha)vedâṅgaçâkhaḥ | svachâyo[10] yajnaparṇaḥ çamamukhakusumo moksharâjatphalaçrîr

---

[1] kshitisura, Erdengott, Brâhmaṇa; s. bei 4, 1. [2] upâdadus, sollte Âtmanepadam sein; — was mag wohl mit mehuse gemeint sein? [3] statt des ḥ hat der Cod. hier einen avagraha, der offenbar für den upadhmânîya steht. [4] im Cod. als 12 gezählt, und so dann auch die folgenden Verse bis zu 19 je um Eins zu niedrig numerirt; die Zahl 19 ist ganz übergangen, die Verse 20. 21 sind richtig bezeichnet. [5] mukulâpita, für mukulita! [6] mlâna steht hier offenbar im Sinne von malina! cf. atimlâni, tiefe Schwärze, in Böhtlingk's neuem Wörterbuch p. 285. [7] indrasattvâḥ, die Götter. [8] râjanto 'pi, wohl: obschon herrschend? — niragnayo, ohne (eignes) Feuer? d. i. ohne eignen Wohnsitz? — niyataṃ na, bestimmt nicht, d. i. niemals. [9] âlavâla, eigentlich wohl: nasser (ârdra) Ring, nämlich die Vertiefung um die Baumwurzel, in welche Wasser gegossen wird. [10] svanchâyo Cod., und zwar so, dass das halbe dentale n erst durch Correctur entstanden ist; mit Bleistift steht darüber çchâ; es muss dahingestellt bleiben, ob dies nur die metri

yeshâṃ dharmadrumo 'sau lasati hṛidi Magâs te ca gaṇḍârkacandrâḥ || 17 ||

vâlâḥ kâṃtipravâlâḥ pavanavasa(ça?)lasatkâkapakshoçvamâlâ (°tthamâ° oder °ccamâ°?) vedân uccaiḥ paṭhantâṃ (°to?) madhuramṛiduravair bhûshitânekaçâlâḥ | çâstrodgrâhair yuvâno vijitavudhagaṇâbhîshṭam îshṭyâ (iṣhṭyâ?) yajanto vṛiddhâs sarve prasiddhâḥ parishadi sapahâvañçajâtâ[1] Magâs te || 18 ||

yeshâṃ vidyâvitânair vitaraṇapaṭubhis sindhavas sapta tîrṇâç co 'rddhvaṃ câ 'dhaḥ prakîrṇair jagad idam akhilam bhâsayadbhir yaçobhiḥ | tarkâñçair arkatulyâḥ kshaṇajitavilasadvâdivâdândhakârair dharmaiḥ karmâvdhicandrair munaya iva Magâ dehulâsyudbhavâs te || 19 ||

yeshâṃ[2] vidyâ "tmasaṃgâd vividhaguṇamayî sarvalokân punîte gaṅge 'vo ('t)tuṅgabhaṅgipratihatavirasatyâpa(pâpa)niççeshapakshâḥ | svacchâ(m)bhassâdhukakshâkshapitakalimalâḥ prîtiniççeshadakshâ[3] vrahmâvdhiṃ pâyayantaḥ çritam arihasiâvañçajâtâ Magâs te || 20 ||

ye prâptâç çâstrapâraṃ vivudhanṛipagaṇâ yân yajanto (°te) dhanâḍhyâḥ yair dhyâto vishṇur uccair dadur avanibhujo bhûrivittâni yebhyaḥ | yebhyo vidyâ(s) suçishyâ(s) sphuṭamati jagṛihuḥ prâpya yeshâṃ yaço 'vdhîn yeshv ânantyaṃ guṇânâṃ bhuvi dehulasiâvañçajâtâ Magâs te || 21 ||

iti magavyaktau dvâdaçâ "dityâḥ ||

atha dvâdaça maṇḍalâḥ[4]

dvâdaçai 'te Magâç çishṭâs sûryyamaṇḍaladaivatâḥ |
paṭiçâ caṃḍaroṭiç ca ḍîhî katthakapitthakau || 1 ||

---

caussa ja allerdings nöthige Positionsform des ch, also cch, ausdrücken soll, oder ob das Wort damit als aus svar und châya bestehend markirt ist.

[1] sapahâ ist metri caussa só richtig, gegenüber dem sarpahâ in v. 2 und am Rande. [2] dieser Vers sollte vor 19 stehen, da sonst der Zusammenhang mit v. 21 unterbrochen wird; arihâsi steht in v. 2 vor dehulâsi. [3] virasat ist hier wohl Part. Praes. eines Denominativs von virasa, der Bedeutung nach identisch damit; die sonstige Bedeutung des Wortes: schreiend (etwa: misstönend?) passt nicht recht; Böhtlingk schlägt mir jedoch vor: virasanyâya zu lesen, was recht gut passt; — kakshâ fem., Einwand, s. Pet. W., zugleich: Schlupfwinkel; — pakshâḥ, kakshâ, dakshâḥ! [4] am Rande (fol. 17[a]): atha dvâdaça maṇḍalâḥ | paṭhiçâṃî 1 caṇḍaroṭi 2 ḍîhîka 3 kajjha 4 kapattha 5 terahaparâçi 6 khaṇḍasûpa 7 pâlivâṃdha 8 khajuraiâ 9 bheḍâpâkari 10 vipurohâ 11 vaḍasâra 12.

syât terahaparâçiç ca khaṇḍasûpas tathâ paraḥ |
pâlivâdhaḥ khajuraiâ bheḍîpâkarir ity api || 2 ||

vipuroha-vaḍisârau ca[1] gîrvâṇâ iva pûjitâḥ |
dadate te tu kâmârthân nirvâṇam api sevitâḥ || 3 ||

yeshâṃ vidyâ 'navadyâ sarasamadalasaḍgagha(°sadgadya)padyâ-'tihṛidyâ vedâṃtodrekavedyâ çrutibhir atitarâṃ niçcitârthân vivicya | çrîmatpâdoghapâdye[2] vivudhanṛipasame çemukhîva (shîva) pragalbhâ sâkshâd reje guṇaughaiḥ puravarapaṭiçâsaṃbhavâḥ san-Magâs te || 4 ||

ye svacchâ(s?) sâdhurakshâçramabharavivaça(°çâ!) vidamârgaikapânthâḥ çrâṃtâ ye sattapobhir virjita(vij°)hariharavrahmalokâdilokâḥ | âkalpântasthirâhâs (?) trijagati yaçasâ ye 'rthinâṃ kalpavṛikshâs te vedânteshu dakshâ ravaya iva Magâç caṇḍaroṭiprajâtâḥ || 5 ||

ḍîhîsthânodbhavâ ye vasava iva Magâs sarvavidyâsu dakshâ dâtâro divyarûpâ nigamavidhikṛito dharmakâmârthamokshân (kshâḥ?) | vaṃdyâs sarvatra vaṃdyair nṛipavaravivudhair vishṇubhaktipravîṇâs te yogâcâramukhyâ vigatabhavabhayâ jnânavaṃto jayaṃti || 6 ||

ye sevyaṃte kshitîçair[3] gurava iva suraiç çatrudaityopataptais tanmaṃtrâçîshprayogaiḥ[4] praçamitaripubhiḥ prâpitaiçvaryyasatvaiḥ | çaçvat svacchâs tapobhir guṇiganaganitâs sarvasatkâṃtikâṃtâḥ kajjhagrâmâbhijâtâ nigamanayavido vîtarâgâ Magâs te || 7 ||

tîrthâny âvâhya sasnur vidhivad anudinaṃ svargabhûmyaṃtarikshân[5] maṃtrair ârûpadevân[6] nigamam anugatâḥ pûjayantîti sâkshât | vedârthân divyavodhais suramunipurataḥ çîghram udghâṭayanto rejuḥ kshîṇâs tapobhir munaya iva Magâ ye kapitthodbhavâs te || 8 ||

âcârair dharmasârair[7] munaya iva vabhur devasanmânayogyâ

---

[1] metri caussa überflüssig. [2] ?? zwischen o und gh das avagraha-Zeichen, also als ob aghapâdye zu lesen! [3] kshitîçaiḥ suraiç ca ist der Sinn; — die beiden Instrumentale: tanmantra° und praçamita° stehen sich nicht gleich; sondern der erste wird von dem zweiten regiert! eine starke stylistische Härte. [4] çîvpra von erster Hand; eigentlich stand hier wohl ein upadhmânîya. [5] svarga-bhûmy-antarikshât, ein eigenthümliches singulares dvandvam! [6] ârûpa, Gestalt gewinnend, sichtbar werdend? [7] Binnenreime s. 2, 20.

mohârais[1] sadvicârair vasava iva lasad[2] dhardha(°rma)kâmârthadakshâḥ | âkârair nirvikârair narapataya iva svâmtaviçrâmavṛikshâ vañçâ ye yatra jâtâḥ[3] prathita-Magavarâs terahâdiḥ parâçâḥ || 9 ||

sâdhûktair vedasûktais sthirataramatayo muktidaṃ vishṇum uccair dhyâyaṃto nirvikalpâ vishayaniyamitair indriyaiç cakshurâchyaiḥ | nishkâmâmtarviçishṭâ vahir atithir iva prâptamâtrârthatushṭâḥ pûrṇajnânopasṛishṭâḥ khanasupa-suMagâ muktibhâjo vabhûvuḥ || 10 ||

pâlîvâṃdhe vasaṃto hariharacaraṇâ(ṃ)ç ciṃtayaṃto manobhir vidyâbhir vodhayanto dvijanaya(?)kulajân çodhayantaḥ[4] svadoshân | lokân çaçvad[4] viçokân nikhilarasamayais toshavaṃto(°yaṃto) vacobhî râjante râjakalpâḥ kaliyugakalushaṃ nâçayantas tapobhiḥ || 11 ||

yeshâṃ dânoddhatânâm aniçam abhipataddhastasaṃkalpavâri[5] proddhûtâs tuṅgakûlâḥ pratatavidhirayâḥ puṇyapûrâ hradinyaḥ | sattîrthâdânaçeshojjhitamaṇinicayân udvahanto 'nuvelaṃ vârddhai (vârdhe) ratnâkaratvaṃ sukulakhajurahâç cakrur uccair Magâs te || 12 ||

te bheḍâpâkarîçâ vivudhaguṇanutâs(°gaṇanatâs?) san-Magâ rejur uccaiḥ kailâçottuṅgaçriṅgottamamaṇikhacitastambhaharmyâdivâsâḥ (kailâso°) | bhrâjaccandrârddhabhâlâ vṛishaçubhagatayo vishṇuviçrâṃtacittâ divyaṅgaṅgottamâṅgâ[6] nigamavidhikṛite(°to) jnâs tṛitîyâkshibhavyâḥ || 13 ||

yeshâṃ grâmâbhirâmâ parisaraparikhârâmatopâçapâdyaiç (°toyâçayâdyaiḥ) caityair dûrâbhilakshyaiç çakunikulakalârâvarâjatkulâyaiḥ | bhûmir ya(ṃ)traprayâtair vividharasamayair bhûshitâs(°tâ) sarvaçasyais (°sasyais) te vedârtheshu dakshâ vipura-pura-Magâ râjasevyâ jayanti || 14 ||

madhyonnatorddha(tordhva?)samamâtraviçâlaçuddhâ (°ddhâ?)

---

[1] mohâra, fern von Bethörung, d. i. wohl: Bethörung entfernend? [2] lasat, wohl adverbiell? in glänzender Weise (?). [3] ye yatra jâtâs, eigenthümliche Ausdrucksweise. [4] beide Male n (dental) und ç als Ligatur. [5] die Hände der Bittenden fliegen herzu, um ihre Wünsche erfüllt zu erhalten. [6] der Nasal nach divya vor gaṅgâ scheint metri caussa eingefügt! oder ist etwa divyadg° zu lesen? dies Beiwort selbst führt, ebenso wie mehrere der andern, nicht auf Vishṇu-, sondern auf Çiva-Dienst; — bei dem dritten Auge ist hier wohl an das Auge der Einsicht zu denken,

vishvavsuddhivṛitta[1]ghanavarṇaviviktapaṃktiḥ |
samyañ makhî(mashî?)[2]-kamalapa(t)trajanir vireje
yeshâṃ lipir hi vaḍasârabhavâ Makhâs (Magâs!) te || 15 ||

yeshâṃ vedârthavîjâ sarasahṛidayabhûç câturîcârumûlâ chando-
'nantaprakâṇḍâ vividhaguṇavatî çabdaçâstrârthapa(t)trâ | vidvad-
bhṛiṅgopasevyâ navarasaracanâ prasphuratpushpapûrṇâ jnânau-
ghais satphalâsvâ (°ḍhyâ?) prasarati paritaḥ kâ 'pi vidyâ late 'va || 16 ||

iti çrîmagavyaktau dvâdaça maṇḍalâḥ ||

atha saptâ 'rkâḥ |[3]

ullaḥ puṇḍro mârkaṇḍeyo vâlo lolaḥ koṇaç câṇaḥ |
çâkadvîpi-kshoṇîdevais[4] saptâ 'vanyâṃ pûjyâç câ 'rkâḥ || 1 ||

ye pûjyâs sarvalokai ravaya iva Magâ yân smarantaḥ kṛitârthâ
yair dattaṃ bhûri vittaṃ vividhanṛipaganâs sannamanti sma ye-
bhyaḥ | lebhe yebhyaḥ pravodhaṃ vividishu-janatâ, dhâma yeshâṃ
varishṭaṃ (°shṭham) varsheshv âcârayuktâ vratatapasi varâç çrî-
madullârkamûlâḥ || 2 ||

ullârkâkhyam idaṃ kulañ ca muditaṃ çrîçîlavidyâkaraṃ
saṃjâto 'tra kule 'rjuno[5] 'rjuna iva prâjno hi çâstrâstrayoḥ |
goviṃdena sahâyatâṃ ca sakhitâṃ saṃprâpya mohâdvisho (moha°)
jitvâ çâṃtim-ito[6] raṇe kulavatâṃ yogan dadhe durlabhaṃ || 3 ||

dînaṃ rogabharair vihînabhishajaṃ dṛishṭvâ dharâmaṇḍalaṃ
sadyassaṃkshayaçaṃkayâ 'khilanṛiṇâṃ saṃvâditânâṃ çamaiḥ |
svarvaidyopamitâ natâ nṛipacayaiḥ kiṃ vrahmaṇâ nirmitâ
puṇḍrârkâ jagadanti pâṭanapaṭuprajnâ[7] Magâ dhârmikâḥ || 4 ||

mârkaṇḍeyârkamûlâ nigamaghanavanaprollasatprâjnasiṅhâs te-
jorbhir (°jobhir) devakalpâ hariharacaraṇadhyânanishṭhâ garishṭhâḥ |

---

[1] ?! auch eine Länge zu viel. An der Silbe ddhi ist corrigirt; ursprünglich stand wohl dvi da. Ob vishvaksuvṛitta? [2] Lotusblatt der Dinte, wohl: Dintenfass; mashî für masî? oder ob samyañmukhî? [3] am Rande (fol. 21[b]): ullârka 1 puṇyârka tadaṃtargata puṇḍarîkârka 2 mârkaṇḍeyârka 3 vâlârka 4 lolârka 5 koṇârka 6 câṇârka 7 iti saptâ 'rkâḥ. [4] kshoṇîdeva, brâhmaṇa, s. bei 2, 12. [5] sollte hiermit etwa Guru Arjun (1581—1606), der Zusammensteller des Âdi Granth der Sikh gemeint sein können?? s. über ihn Trumpp's Einleitung zu s. Übersetzung des Âdi Gr. p. 80 fg. [6] d. i. çântim ito. [7] jagadaṃti, predigen, Intensiv von √gad; sollte freilich jâgadati sein! Böhtlingk schlägt vor: jagad-andu° (die Ketten der Welt..); — pâṭana das Schärfen, Scharfsinn? oder ob: pâṭhana, resp. pâṭava, zu lesen? — Böhtlingk: Zerreissen.

sattarkair dikshu yeshâṃ daçasu vudhavarâ nâ 'bhibhûtâ na vâdaiḥ kîrtyâ karpûrakântyâ surabhitabhuvanâ bhâṃti bhavyâ Magâs te || 5 ||

mâlârkâ ye magâs te nikhilaguṇamayâs santi tîre Sarayvâ jyotirvidyâsamudraprataraṇapaṭavo vaidyavidyâvarishṭhâḥ | nânâdeçâptaciṃtâ nijakulatilakâḥ kâmakâṃtâḥ kalâbhiḥ pûrṇâç candrâ ivâ 'laṃ vabhur amaranibhaiḥ pûjyamânâ(ḥ) kshitîçaiḥ || 6 ||

koṇârkâ ye ca khyâtâḥ pracuraguṇacayâ vedavidyânidhânâs tejobhi⌣ prajjvalaṃto (prajv°) hutavahasadṛiçâs svais tapobhir varishṭhaiḥ | çishṭâcârânuraktâḥ suhṛidayasadayâ vedavedâṅgasârâḥ satkârâs sindhudhârâ ravaya iva lasatkântikântâ Magâs te || 7 ||

lolârkâs san-Magâs te suvimalamanasaḥ santi ye 'ntassamudraṃ lolârksham[1] pûjayanto munisuranikarair varddhavuddhyâ[2] 'rpyamâṇâḥ | sanmârgâs tatvanishṭhâḥ svasuhṛidi satataṃ cintyamânâç ca svashṭaṃ (spa°?) vikhyâtâs te dharaṇyâṃ vahuvimalayaçaççandracûḍârghanishṭâḥ (°shṭhâḥ) || 8 ||

câṇârkâ ye Magâs te vividhapadayutâ bhûrividyânidhânâs tejobhi⌣ prajvalantas svatapasi viditâh satyasandhyâ(°ndhâ) guṇâḍhyâḥ | saddharmaiḥ sevyamânâ nijakulakamalaṃ bhâsayaṃtaḥ pramodaiḥ sveshṭadhyânaikanishṭhâ nṛipasadasi sadâ rejur uccair varishṭhâḥ || 9 ||

te vrahmajnânanishṭhâḥ kimu vatahadayaḥ(?) kiṃ hadâvâḍavâvâ(?) khyâtâs te cai 'kavarṇâ muhur iha viditâs tarkayanto guṇais svaiḥ | saddharmadhyânanishṭhâ vividhaguṇavarâ vedavâdâs sureçais te pûjyâḥ kshoṇipṛishṭhe nikhilapadam alaṃ sevayâ[3] çaṃ labhaṃte || 10 ||

iti magavyaktau saptârkavarṇanan nâma caturthollâsaḥ || 4 ||

saṃvat 1920 mitî kărttika çuklâ 15 çanibâsare | oṃ çâṃtiḥ ||

---

[1] lolârksham für lolârkam? wenn das Meer sich bewegt, zittert die Sonne darin. [2] varddha wohl für vṛiddha? oder ob: vârdhi zu lesen? [3] alam sevayâ, ohne Dienst d. i. wohl: ohne Schmeichelei? wohl eben reine Parenthese: genug der Schmeichelei!

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. 20. Berlin 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 12. N. 8. Berlin 1879. 8.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die phys. Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft X. XI. Juni. Juli. Berlin 1878. 4.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. XIV. Heft 2. Leipzig 1879. 8.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1878. Jahrg. 39. Prag 1879. 4.

Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. VIII. 1877. Heft 2. 3. Innsbruck 1879. 8.

The Journal of the R. Asiatic Society of Great Britain and Ireland. New Ser. Vol. XI. P. 2. April 1879. London. 8.

Proceedings of the R. Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 6. June 1879. London. 8.

Journal of the R. Microscopical Society. Vol. II. N. 3. May 1879. ib. eod. 8.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 141. 142. ib. eod. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de l'Institut de France. T. LXXXVII. N. 21. Paris 1879. 4.

Annales des Ponts et Chaussées. Série V. Année IX. Cah. 5. 1879, Mai. Paris. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 48. 49. 50. ib. eod. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 21. ib. eod. 8.

Th. H. Martin, *Traditions homériques et hésiodiques sur le séjour des morts.* ib. eod. 8. Extr. Vom Verf.

Hersart de la Villemarqué, *Poèmes Bretons du moyen âge.* ib. eod. 8. Mit Begleitschreiben.

Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. T. XXX. Torino 1878. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XII. Mnrzo 1879. Roma 1879. 4.

M. Bellati, *Sul vatore dell' effetto Peltier.* Estr. 8. Vom Verf.

Société entomologique de Belgique. Ser. II. N. 64. *Compte-rendu de l'Assemblée mensuelle du 3. Mai 1879.* Bruxelles 8.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge, Mass. Vol. V. N. 10. Cambridge 1879. 8.

J. H. Stinson, *Organon of Science.* Eureka 1879. 8. 6 Ex.

19. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mommsen las über den Catalogus provinciarum etc.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der math.-physik. Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XIII. Abth. 3. München 1879. 4. 2 Ex.

Verhandlungen der vom 4. bis 8. Septbr. 1878 in Hamburg vereinigten permanenten Commission der Europäischen Gradmessung. Berlin 1879. 4.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrgang XII. Berlin 1879. 8.

Verzeichniss der in der Formerei der Königl. Museen käuflichen Gypsabgüsse. Abth. I. ib. eod. 8.

H. C. Schumacher, *Astronomische Nachrichten.* Bd. 94. Kiel 1879. 4.

C. H. Knoblauch, *Leopoldina.* Heft XV. N. 9. 10. Halle 1879. 4.

H. Scheffler, *Wärme und Elasticität.* Lief. 5. Leipzig 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. N. 13. Wien. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 7. London 1879. 8.

Journal of the R. Microscopical Society. Vol. II. N. 4. June 1879. ib. eod. 8. Mit Begleitschreiben.

Journal of the Chemical Society. N. CXCIX. June 1879. ib. eod. 8.

1878. — Victoria. — Reports of the Mining Surveyors and Registrars. Quarter ended 31th. December 1878. Melbourne. fol.

Rájendralála Mitra, *Catalogue of Sanskrit Mss. existing in Oudh.* Fasc. XI. Calcutta 1878. 8.

List of Sanskrit Manuscripts discovered in Oudh during the year 1877. Allahabad 1878. 8.

A Catalogue of Sanskrit Manuscripts in private Libraries of the North-West-Provinces. P. III. ib. eod. 8.

**The Jātaka together with its Commentary being tales of the anterion births of Gotama Buddha. Edit. by V. Fausbøll.* Vol. II. London 1879. 8. 2 Ex.

F. W. Schulze, *On periodical change of Terrestrial Magnetism.* Shanghai, London 1879. 8.

Nouvelles Archives du Museum d'histoire naturelle. 2. Série. T. I. Fasc. 1. 2. Paris 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Annales des Ponts et Chaussées. — Personnel 1879. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Mai 1879. ib. eod. 1878. 8.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. Juni 1879. T. XVI. Paris 1879. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 22. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 50. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. N. 11. Bordeaux 1879. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVI. 1878/79. Serie terza. *Transunti.* Vol. III. Fasc. 6. Maggio 1879. Roma 1879. 4.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXII (1879). Sess. IV. ib. eod. 8.

B. Boncompagni, *Lettera inedita di G. L. Lagrange.* Firenze 1879. 4. Vom Verf.

G. Luvini, *Della conservazione delle ova del Baco da Seta.* Torino 1879. 8. Vom Verf.

Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXVI. N. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 12 St. Pétersbourg 1878/79. 4.

M. J. Plateau, *Un petit Paradoxe.* Bruxelles 1879. 8. Extr. Vom Verf.

Zeitschrift der Gesellschaft zur Beförderung der Geschichts-, Alterthums- und Volkskunde von Freiburg, dem Breisgau und den angrenzenden Landschaften. Bd. 1. 2. 3. 4. Freiburg i. Br. 1868 — 78. 8. Mit Begleitschreiben.

E. Plantamour & M. Löw, *Détermination télégraphique de la différence de longitude entre Genève et Strasbourg, exécutée en 1876.* Genève-Bale-Lyon 1879. 4.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XLVII. Zagrebu 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

American Journal of Mathematics pure and applied. Vol. II. Number 1. Baltimore, March 1879. 4.

---

23. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Mommsen las über sicilische Inschriften.

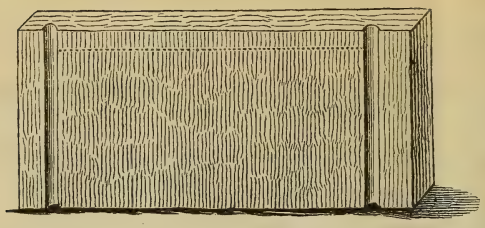
26. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. A. Kirchhoff legte im Auftrage des Prof. G. Hirschfeld die von demselben während seiner Reisen in Kleinasien im Jahre 1874 gesammelten grösstentheils griechischen Inschriften vor, berichtete über Umfang und Beschaffenheit der Sammlung und knüpfte an einige der älteren Stücke derselben die folgenden Bemerkungen.

I.

Eine der empfindlichsten Lücken in unserer Kenntniss von dem Entwickelungsgange der griechischen Schrift ist veranlasst durch den Umstand, dass es wegen Mangels genügenden Beobachtungsmaterials bisher nicht möglich gewesen ist, sich von der Beschaffenheit desjenigen Alphabetes eine deutliche Vorstellung zu bilden, welches in den aeolischen Ansiedelungen des nordwestlichen Kleinasiens und auf den vorliegenden Inseln Lesbos und Tenedos vor dem Übergange zum späteren gemeingriechischen Typus, also etwa bis gegen Ende des fünften Jahrhunderts, im Gebrauch gewesen ist. Epigraphische Denkmäler des bezeichneten geographischen Bereiches aus jener älteren Zeit standen nicht zur Verfügung und die wenig zahlreichen Münzaufschriften der Gegend, welche in jene Zeit hinaufreichen, bieten leider zufällig nicht die erforderlichen Anhaltpuncte. Bei solcher Lage der Sache darf die folgende dem fünften Jahrhundert angehörige Grabschrift von Kebrene als das erste bekannt werdende epigraphische Denkmal dieses Alters und dieser Gegend immerhin einiges Interesse in Anspruch nehmen, obgleich wiederum zufälliger Weise die Frage nach der Beschaffenheit des Alphabetes auch durch sie noch keine endgültige Erledigung findet.

Hr. Hirschfeld fand sie auf einem 2,06 langen, 0.73 hohen und 0,11 dicken Stein, welcher damals in Tschanakkalessi an den Dardanellen vor dem Hause des Dragomans des Herrn Fr. Calvert aufgestellt war, wohin sie vom Tschalydagh, und zwar dem Orte, wohin das alte Kebrene gesetzt wird, gelangt sein sollte. Von dem Stein gibt Hr. H. folgende Zeichnung.



Links und rechts sind Rinnen in den Stein gearbeitet; die punctirte Linie bezeichnet die Stelle der Inschrift, deren Buchstaben in der Höhe von 0,03 zu 0,04 schwanken und von der Hr. H. die oben abgebildete Copie giebt, welche indessen, wie er mir brieflich bemerkt, nicht als so unbedingt zuverlässig zu betrachten ist, dass nicht eine abermalige Prüfung des Originales zur Feststellung der Lesart indicirt erscheine. In der That vermag ich sie nur nach Vornahme einiger allerdings unbedeutender Correcturen zu lesen, welche die Voraussetzung nöthig machen, dass einzelne Striche übersehen worden, andere, welche als integrirende Bestandtheile der Buchstabenzeichen gefasst worden sind, thatsächlich nicht zu ihnen gehören, sondern nichts weiter als zufällige Verletzungen der Oberfläche des Steines sind. Diese Voraussetzung zugestanden ergibt sich ohne Schwierigkeit mit annähernder Sicherheit folgende Lesung:

Σ[ᾶμα ἐ]πὶ Σθενέ[λ]ᾳ ἔμμι τῶ[ι] Νικιαίῳ τῶ[ι Λ]υκίω[ι]

Abgesehen von der Lesung des etwas verwischten Anfanges, von dessen Resten nicht feststeht, ob sie, wie geschehen, als *σᾶμα* oder vielleicht besser *μνᾶμα* zu fassen sind, nehme ich an, dass im ersten Eigennamen das erste ' in Ν zu vervollständigen, vor *Νικιαίῳ* ein Ι ausgefallen und gegen Ende ΤΟΓΑΥ aus ΤΟΙΛΥ verlesen ist, Annahmen, die meines Erachtens das zulässige Mass nicht überschreiten dürften.[1])

[1]) [Erst jetzt werde ich darauf aufmerksam gemacht, dass die Inschrift bereits von Waddington unter den kleinasiatischen 1743*m* ohne Fundnotiz in folgender Form publicirt worden ist:

Estampage envoyé par M. Calvert.

. . ΛΙSΘΕΝΕΙΑΙΕΜΜΙΤΟΝΙΚΙΑΙΟΙΤΟΓΑΥΚΙΟ

excepté le second Μ *la lecture de ce texte est parfaitement certaine; mais je*

Man erkennt sofort an einer so charakteristischen Form wie ἔμμι die eigenartige Mundart dieser Gegend; ebenso stimmt die eigenthümliche Bezeichnung der verwandtschaftlichen Verhältnisse durch patronymische Adjectiva zu dem Gebrauch der Insel Lesbos, welcher im Mutterlande bekanntlich genau in derselben Weise in Boeotien und Thessalien begegnet; nicht minder zeigt die ganze Fassung der Grabschrift nächste Analogie zu der der älteren boeotischen; ich erinnere in dieser Beziehung nur an die bekannte von Thespiae mit μνᾶμ᾽ ἐπὶ Γάθωνι κἀριστοκράτει (Hermes VIII. p. 417) und andere mehr.

Der Charakter der Schrift lässt keinen Zweifel daran, dass wir es mit einer Urkunde des fünften Jahrhunderts, und zwar aus der ersten Hälfte desselben, zu thun haben. Wenn neben dem dreistrichigen Sigma ϛ sich die vereinfachte Form des Theta Θ geschrieben findet, während auf einer älteren Münze von Methymna (Friedländer u. v. Sallet Das königliche Münzcabinet 1877 S. 63 n. 76) in der Aufschrift ΜΛΘVΜΝΛΙΟΣ neben dem Theta mit Kreuz im Runde bereits das vierstrichige Sigma Σ auftritt, so folgt daraus nur, dass im Bereich der aeolischen Ansiedelungen in Kleinasien ganz wie in Boeotien die beiden Formen des Sigma nicht wie sonst in der Regel nach, sondern neben einander in Gebrauch gewesen sind. Welche Gestalt das Lambda gehabt, muss zunächst dahingestellt bleiben, da das Zeichen an den beiden Stellen, an denen es in der Inschrift vorkommt, das eine Mal augenscheinlich nur zum Theil erhalten ist, das andere Mal nicht richtig gelesen scheint; man ist versucht auf Λ zu rathen, aber auch ⊢ oder ∟ bleibt möglich. Die charakteristischen Zeichen fehlen leider; indessen steht in der Dativendung ΟΙ das Ο wiederholt für langen Vocal. Dass nämlich diese Endung als ῳ, nicht οι, zu lesen sei, lehrt der constante Gebrauch der spätern lesbischen Inschriften (darunter auch der ältesten, noch dem vierten Jahrhundert angehörigen, bei Conze Reise auf der Insel Lesbos 1865 Tf. VI, 1), welche sie in ionischer Schrift durch ΩΙ zu geben pflegen. Jeden Zweifel beseitigen die Aufschriften der Münzen von

---

suis forcé d'avouer que je puis en tirer aucun sens raisonable. Aber auch diesem Zeugniss gegenüber wage ich es vorläufig an der oben ausgesprochenen Ansicht festzuhalten und provocire auf eine nochmalige Untersuchung des Originales.]

Aenos in Thrakien, bekanntlich einer Colonie von Kyme und Mytilene, deren AINION doch für Αἰνίων zu nehmen ist. Dazu stimmt auch, was zwar nicht aus der Inschrift, wohl aber aus den älteren Münzaufschriften von Kebrene selbst (die bis jetzt bekannten sind . . BPE oder . . BRE, KEBP und KEBRENI) zu lernen ist, dass auch der lange Elaut in der Schrift dieser Gegend noch im fünften Jahrhundert mit E und nicht H ausgedrückt wurde.

Aus den zuletzt hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten ergibt sich nun zur Evidenz, dass die Entwickelung der Schrift auf dem Gebiete der aeolischen Colonien, wenn sie überhaupt je in näherer Beziehung und Gemeinschaft zu der im benachbarten Ionien gestanden haben sollte, aus dieser Gemeinschaft spätestens in der Mitte des siebenten Jahrhunderts ausgeschieden sein müsste. Ob eine solche vor dem angegebenen Zeitpuncte anzunehmen ist, bleibt ungewiss, da es an den erforderlichen Kriterien, nämlich an Auskunft darüber fehlt, wie und durch welche Zeichen im aeolischen Alphabete die Laute χ, ξ und ψ ausgedrückt wurden.

Zwar könnte es scheinen, als ob die Münzaufschriften des Kebrene benachbarten gleichfalls aeolischen Skepsis diese Auskunft gewähren müssten. Die älteren Münzen nämlich dieser Stadt (es liegen mir von zwei Exemplaren Abdrücke vor, welche ich der Güte unseres Collegen Friedländer verdanke) zeigen auf ihrer Vorderseite die Legende ΣΚΑΨΙΟΝ, auf der Rückseite ein rückläufiges ƎΜ. Das Ethnikon des Stadtnamens hat hier, wie man sieht, die aeolische Lautform (Σκαψίων, nicht Σκηψίων) und das ω der Endung ist mit O geschrieben, was zu den obigen Darlegungen stimmt; der Laut ψ aber ist durch das Zeichen Ψ gegeben, wodurch jeder Zweifel über die Stellung des Alphabetes dieser Gegend gehoben scheint. Leider ist die Sache trotzdem zweifelhaft. Denn etwas jüngere Exemplare derselben Münze mit denselben Typen bieten auf der Vorderseite ΣΚΗΨΙΟΝ [1]), auf der Rückseite ein nach rechts gerichtetes N. Der Stadtname zeigt hier ionische Lautform und im Zusammenhange damit das ionische H statt

---

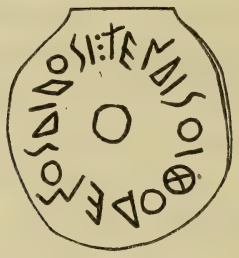
[1]) Auf dem mir vorliegenden Abdruck eines Exemplares ist das vorletzte Zeichen undeutlich und nicht zu erkennen, ob O oder Ω; auf anderen Exemplaren soll indessen ein O deutlich erkennbar sein und erst auf etwas jüngeren sich das Ω finden (Mittheilung des Hrn. Dr. Imhoof-Blumer).

des zu erwartenden Ε, und über die Veranlassung, welche ionischen Einfluss bis hierher vordringen liess, belehrt uns die Notiz bei Strabon XIII. p. 607 *ὕστερον δὲ κατωτέρω σταδίοις ἑξήκοντα εἰς τὴν νῦν Σκῆψιν μετῳκίσθησαν ὑπὸ Σκαμανδρίου τε τοῦ Ἕκτορος καὶ Ἀστυανίου τοῦ Αἰνείου παιδός. καὶ δύο γένη ταῦτα βασιλεῦσαι πολὺν χρόνον ἐν τῇ Σκήψει λέγεται. μετὰ ταῦτα δ' εἰς ὀλιγαρχίαν μετέστησαν, εἶτα Μιλήσιοι συνεπολιτεύθησαν αὐτοῖς καὶ δημοκρατικῶς ᾤκουν· οἱ δ' ἀπὸ τοῦ γένους οὐδὲν ἧττον ἐκαλοῦντο βασιλεῖς, ἔχοντές τινας τιμάς. εἶτ' εἰς τὴν Ἀλεξάνδρειαν συνεπόλισε τοὺς Σκηψίους Ἀντίγονος* u. s. w. Dieser Einfluss aber scheint sich allmälig geltend gemacht zu haben und schrittweise durchgedrungen zu sein, da neben dem Η nicht auch sofort gleichzeitig das Ω in Anwendung kommt, wenn anders die betreffenden Legenden als Σκαψίων, Σκηψίων, und nicht etwa als Σκάψιον, Σκήψιον zu lesen sind. Auf alle Fälle ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Bezeichnung des Lautes ψ durch Ψ nicht nur auf den jüngeren, sondern auch schon auf den älteren Exemplaren auf das Eindringen ionischer Schreibweise zurückzuführen ist und vor demselben eine andere Bezeichnungsweise in diesen Gegenden üblich war. Ich wage daher nicht auf ein so zweifelhaftes Indicium einen Schluss zu bauen, welcher für die Geschichte der hellenischen Cultur von folgenschwerer Bedeutung sein würde, und meine, dass die Entscheidung der Frage zu vertagen ist, bis eine Vervollständigung unseres epigraphischen Materials, an der wir zu verzweifeln keine Veranlassung haben, eine Grundlage von grösserer Zuverlässigkeit geschaffen haben wird, als augenblicklich erreichbar ist.

II.

Am selben Orte (Tschanakkalessi) bemerkte Hr. Hirschfeld in der Sammlung des Herrn Frank Calvert ein alterthümliches Thongefäss, welches er als einen Aryballos korinthischer Art bezeichnet und das seiner Vermuthung nach von Ophrynion (Erenkioei) stammt. Um den obern Rand des Gefässes läuft eine eingeritzte Inschrift, von welcher er eine Copie mittheilt. Da indessen diese Copie in Ansehung einzelner Buchstaben Zweifeln Raum lässt, die Calvertsche Sammlung aber mittlerweile dem Bri-

tischen Museum einverleibt worden ist, so wandte ich mich an Hrn. Prof. Loeschcke, gegenwärtig in London, um nähere Auskunft, welche derselbe nach Untersuchung des Gefässes mir bereitwillig ertheilte. Danach ist dasselbe eine kugelförmige Lekythos orientalisirenden Stiles von 0,105 Höhe. Die Bemalung ist völlig verschwunden; aus den Resten der Gravirung aber glaubte Hr. L. einen Vogel mit ausgebreiteten Flügeln als einstige Darstellung errathen zu können. Die Inschrift, welche auf der obern Fläche um die Mündung eingeritzt ist, sieht in der der Beschreibung beigefügten Abschrift, welche mit Hrn. Hirschfeld's Copie in allem Wesentlichen übereinstimmt, folgendermassen aus:



Es kann nicht zweifelhaft sein, dass dies als τηνδί σοι Θούδημος δίδωσι zu lesen ist. Der Charakter des Alphabetes lässt sich aus den zufällig zur Verwendung gekommenen Zeichen nicht mit völliger Sicherheit bestimmen; nur so viel ist deutlich, dass, da die langen e und o durch E und O, nicht durch H und Ω ausgedrückt werden, die Schrift nicht wohl die kleinasiatisch-ionische sein kann. Der Vocalismus der Worte aber ist entschieden der ionisch-attische und da die Schrift die Möglichkeit kleinasiatischer Herkunft ausschliesst, so sind wir entweder auf andere Gebiete der ionischen Zunge oder Attika mit Nothwendigkeit hingewiesen. Auch trägt die Namenform Θούδημος, nicht minder τηνδί und die Verbalform δίδωσι, ein so specifisch attisches Gepräge, dass, da auch was von dem Charakter der Schrift sich erkennen lässt zu der Voraussetzung attischer Herkunft durchaus stimmt, ein Zweifel daran nicht wohl bestehen kann, dass der Geschenkgeber Thudemos ein Athener war.

Was dem an sich unbedeutenden Denkmal ein gewisses Interesse verleiht, ist sein verhältnissmässig hohes Alter. Denn der

Charakter der Schrift im Allgemeinen bürgt dafür, dass seine Epoche um ein Beträchtliches über den Anfang des fünften Jahrhunderts v. Chr. hinauf zu verlegen ist. Wir werden damit in die Zeit verwiesen, zu der Sigeion sich im Besitze der Athener befand und auf der thrakischen Chersones sich attische Auswanderer niedergelassen hatten; es ist darum nicht nothwendig und vielleicht nicht einmal wahrscheinlich, anzunehmen, dass der Wohnsitz des Geschenkgebers gar weit von dem des Empfängers entfernt gewesen sei.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXVI. Lief. 6. Berlin 1878. 4.

Verhandlungen des wissenschaftlichen Beiraths des K. Geodätischen Instituts zu Berlin im Jahre 1879. Berlin 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und histor. Denkmale. Bd. V. Heft 2. Wien 1879. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. T. LXXXVIII. N. 22. Paris 1879. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 23. 24. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. VII. N. 4. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 51. ib. eod. 4.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. litt. Série II. T. IX. Livr. 6. — *Part. techn.* Sér. II. T. V. Livr. 6. ib. eod. 8.

La Lumière électrique. Journal universel d'Électricité. T. I. N. 3. ib. eod. 4.

Annuario della Società dei Naturalisti in Modena. Anno XIII. Ser. II. Disp. 1. 2. Modena 1879. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Nouv. Série. *Astronomie.* T. I. *Annales astronomiques.* T. II. Bruxelles 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Annuaire de l'Observatoire R. de Bruxelles, 1878, 45. Année. 1879. 46. Année. Bruxelles 1877. 1878. 8.

Catalogue des Ouvrages d'Astronomie et de Météorologie qui se trouvent dans les principales Bibliothèques de la Belgique. ib. 1878. 8.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XVII. N. 102. New Haven 1879. 8.

Jahres-Bericht des Naturhistorischen Vereins von Wisconsin für das Jahr 1878—79. Milwaukee 1879. 8. 2 Ex.

Nachtrag.

17. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Mommsen legte zwei von der K. Bibliothek erworbene Pergamentblätter vor und machte darüber folgende Mittheilungen.

Aus Aegypten[1]) sind vor kurzem zugleich mit verschiedenen anderen Schrifttrümmern an das hiesige Königliche Museum die Reste eines einfachen und die eines doppelten Pergamentblattes gelangt und von demselben erworben worden, welche Überreste bisher unbekannter lateinischer Schriften aus der Zeit der klassischen Jurisprudenz enthalten. Das Vorkommen solcher Reste auf ägyptischem Boden kann nicht befremden; das römische Recht war auch in den griechischen Provinzen des Reiches und inson-

[1]) Die Pergamentblätter sind erworben worden zugleich mit zahlreichen Bruchstücken von Papyrusschriften, auch einigen von Leinen und Leder, über die Sachau in der Zeitschrift für ägyptische Sprache 1878 S. 114f vorläufig berichtet hat; einige Nachträge zu diesen Angaben verdanke ich demselben Gelehrten. Es sind in diesem Fund nicht weniger als acht Sprachen und Schriften vertreten: koptisch, griechisch, Pahlavî (sieben und achtzig Fragmente), hebräisch, syrisch, arabisch und zwei bis jetzt noch nicht entzifferte Alphabete. Sie scheinen der christlichen Zeit anzugehören; wenigstens sind die bis jetzt entzifferten Namen christlich. Ein arabisches Fragment ist datirt vom Jahr der Flucht 125 = n. Chr. 743. Sie kommen aus dem Fajjum; näheres über den Ort und die Umstände der Auffindung ist nicht bekannt.

derheit in Alexandreia[1]) Gegenstand des Unterrichts und diese Kategorie der lateinischen Litteratur weiter als irgend eine andere verbreitet. Die Risse der Blätter sind alt und insofern die Hoffnung, dass die Finder nach Landesbrauch andere Stücke anderswohin vertrödelt haben können, keine besonders begründete; aber auch die wenigen Zeilen, die wir besitzen und die bei dem ersten Fragment wegen der in Folge der ätzenden Dinte entstandenen Löcher im Pergament, bei dem zweiten wegen der sehr kleinen und verloschenen Schrift nicht einmal überall lesbar sind, lehren uns einiges, das wir bisher nicht wussten.

I.

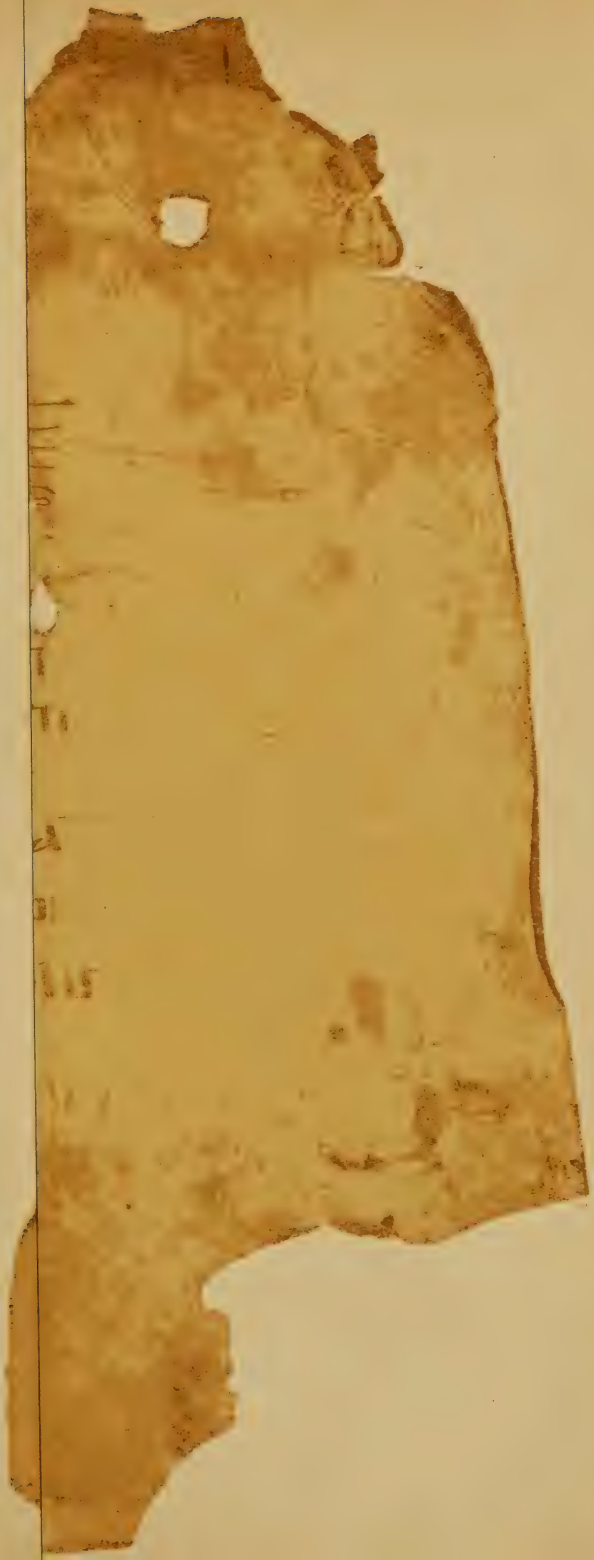
Die Handschrift war wie gewöhnlich in zwei schmalen Columnen geschrieben; der theilweise erhaltene Rand ist von stattlicher Breite. Die Schrift ist eine in die Minuskel übergehende unciale, nächst verwandt, namentlich in den Formen von *d m r*, derjenigen, mit welcher in den Florentiner Pandekten die vorgesetzten kaiserlichen Patente geschrieben sind.[2]) Da die ältere juristische Litteratur durch Justinians Codification im ganzen Reich ihren praktischen Gebrauch verlor, so ist es nicht wahrscheinlich, dass ein Werk dieser Art nach Justinian copirt worden ist; vermuthlich aber ist die Schrift auch nicht viel älter und darf sie also dem sechsten Jahrhundert zugewiesen werden.

Was uns — ich habe bei der Entzifferung dieses Blattes mich der Unterstützung der Herren Krüger und Zangemeister zu erfreuen gehabt — auf dem Blatt zu entziffern gelungen ist, gebe ich im Abdruck; die Schrift zeigt die beigefügte Photographie. Welches die Vorder- und welches die Rückseite sei, vermag ich nicht zu entscheiden; ich habe diejenige vorangestellt, auf der mehr hat gelesen werden können.

---

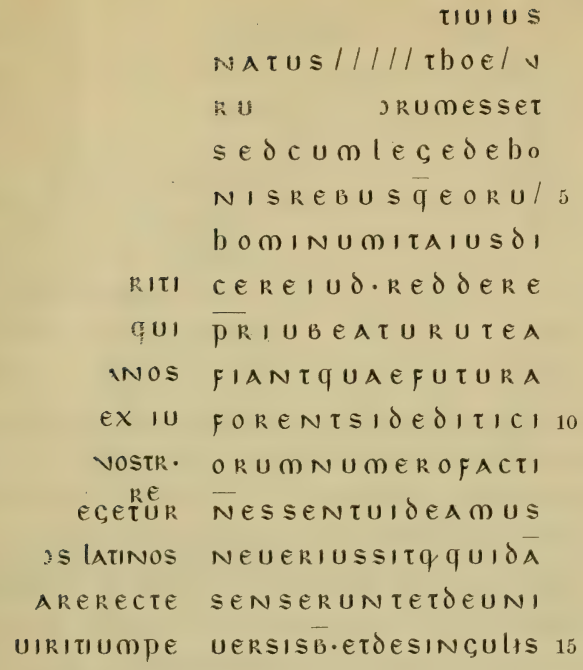
[1]) Justinian beschränkt den Rechtsunterricht auf Rom, Constantinopel und Berytos und fügt hinzu (Const. Omnem § 7): *audivimus etiam in Alexandrina splendidissima civitate et in Caesariensium et in aliis quosdam imperitos homines devagare et doctrinam discipulis adulterinam tradere.* Vgl. Agathias 2, 15.

[2]) Schriftprobe bei Mabillon de re dipl. p. 357 tab. VII n. 3; Wattenbach u. Zangemeister Exempl. Suppl. tab. 54. Vgl. Wattenbach lat. Paläographie (3. Aufl.) S. 6.

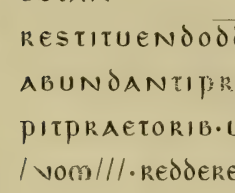


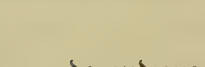
DEIVDICIIS

Erste Seite.



Zweite Seite.





In der drittletzten Zeile ist nach einem fehlenden der erste erhaltene Buchstabe N oder U; es fehlen etwa drei vor dem Punct.

Die Abkürzungen

$\overline{\text{a}}$	(am Zeilenschluss)	= *am* 1*b* 13
$\overline{\text{b}}\cdot$		= *bonis* 1*b* 15
b·		= *bus* 2, 4
$\overline{\text{dd}}$		= *deinde* 2, 2
iud·		= *iudicium* 1*b* 7
$\overline{\text{n}}$		= *non* 1*b* 12
$\overline{\text{pr}}$		= *praetor* 1*b* 8
q		= *quae* (statt *que*) 1*b* 5
q		= *quod* 1*b* 13
r·		= *rum* 1*a* 4

sind die allgemein bekannten, mit der einen Ausnahme, dass $\overline{\text{b}}$ in dem Werth von *bona* sonst wohl in Verbindungen wie *b(onorum) e(mptor)*, *b(onorum) p(ossessor)*, *v(i) b(onorum) r(aptorum)*, nicht aber alleinstehend bezeugt ist.

Auf der zweiten Seite unseres Fragments, findet sich am Schluss die Angabe DE IVDICIIS (roth) LIB·$\overline{\text{II}}$; die nächstfolgende Columne ist, so weit deren unterer Theil erhalten ist, schriftlos. Dass in solcher Weise der Titel des folgenden Buches angegeben wird, widerspricht dem Gebrauch der antiken Abschreiber und ist desswegen nicht wahrscheinlich, weil dann schlechterdings nicht abzusehen ist, warum der Schreiber die zweite Columne der Seite unbeschrieben gelassen hat. Wenn dagegen, wie es wenigstens gewöhnlich geschah, der Schreiber sowohl das Ende des schliessenden wie den Anfang des beginnenden Buches angab, so folgte in der nächsten Columne *explicit: incipit lib. III* und liegt uns in der zweiten Seite das Ende des zweiten Buches vor. Die Vertheilung der Unter- und Überschrift auf die beiden Columnen, ohne dass der Mangel an Platz dazu nöthigte, die Verwendung der zweiten Columne lediglich für den Titel und allenfalls die darauf folgende Rubrik sind allerdings auffallend. Vielleicht hat *explicit* gefehlt, was ja nicht ohne Beispiel ist[1]), und ist die ganze zweite Columne freigeblieben, so dass die Überschrift *de iudiciis lib. III* auf der nächstfolgenden Seite stand.

[1]) Zangemeister erinnert daran, dass *explicit* und *incipit* im Palatinus des Virgil nach Georg. II, Aen. I und XII fehlen.

Seite zu demselben zweiten Buch gehörte wie die zweite oder zu dem dritten, hängt davon ab, ob sie Vorder- oder Rückseite war und ist also nicht auszumachen.

Der Titel *de iudiciis* erscheint sonderbarer Weise in der juristischen Litteratur, von deren Buchtiteln wir so unzählige kennen, hier zum ersten Mal[1]); was wohl nicht Zufall ist. Mustert man die Kategorien, welche jene Buchtitel ergeben, so zeigt die zahlreiche Reihe der Instructionsschriften für die bei der Rechtspflege betheiligten Beamten und Beauftragten die auffallende Erscheinung, dass die Specialcompetenzen durchaus vertreten sind[2]), ebenso in Ulpians Schrift *de omnibus tribunalibus*[3]) und derjenigen des Callistratus *de cognitionibus* in Beziehung auf die ohne Geschworenen durch den Magistrat zu erledigenden Sachen die Leitfaden für die Magistratur sich finden, aber analoge Schriften zur Instruction des Magistrats wie des Geschwornen für den or-

---

[1]) Allerdings heisst ein Abschnitt des Edicts, der im Rechtsunterricht zusammengefasst zu werden pflegte, *de iudiciis* (Const. Omnem c. 1) und hat im Anschluss daran Justinian in dem für das zweite oder dritte Unterrichtsjahr bestimmten Abschnitt der Pandekten (B. 5 — 11) den ersten Titel also bezeichnet und den ganzen Abschnitt danach benannt. Danach heisst in der Subscription der Florentiner Pandekten zum Beispiel das fünfte Buch *digestorum seu pandectarum ex ordine liber quintus, de iudiciis autem liber primus.* Dergleichen Doppelunterschriften mögen auch die Edictcommentare gehabt haben; wenigstens wird ein einziges Mal (Vat. fr. § 266) Ulpians *l. XXVI ad edictum* mit einem verwandten Nebentitel *l. I ad edictum de rebus creditis* angeführt. Von Gaius Edictcommentar gilt nicht das Gleiche; er lag den Compilatoren der Digesten nicht vollständig vor und sie citirten darum was sie hatten nach Titeln, von denen allerdings einzelne (*de testamentis* und *de legatis*) aus mehreren fortlaufend gezählten Büchern bestanden. Aber daraus wird man nicht folgern dürfen, dass ein solcher Abschnitt in der Subscription als durchaus selbständiges Werk mit eigenem Titel und unter Beseitigung des Gesammttitels auftreten kann.

[2]) Ich nenne nur die Schriften *de officio consulis, praetoris tutelaris, quaestoris, praefecti urbi, praefecti praetorio, praefecti vigilum, proconsulis* (*praesidis*), *curatoris rei publicae.* Auch die Schriften *fideicommissorum, de iure fisci, ad legem Iuliam et Papiam Poppaeam* gehören in diesen Kreis.

[3]) Darauf hat schon Cuiacius obss. 7, 24 hingewiesen. Daraus erklärt sich auch die byzantinische Benennung dieser Schrift (im Index Flor. und bei Lydus de mag. 1, 48) *protribunalion* (vgl. Keller Civilprozess § 3).

dentlichen Prozess[1]) in der Digestenmasse wenigstens nicht hervortreten. Der Litteratur gefehlt haben sie aber nicht. *Quo primum tempore*, sagt Gellius[2]), *a praetoribus lectus in iudices sum, ut iudicia quae appellantur privata susciperem, libros utriusque linguae de officio iudicis scriptos conquisivi, ut . . . rem iudiciariam . . . ex mutis ut aiunt magistris cognoscerem*, und führt weiter eine derartige Schrift des Aelius Tubero an. Dem entsprechend wird es auch Schriften gegeben haben, die den Magistrat bei dem ordentlichen Gerichtsverfahren beriethen; und einer solchen gehört wahrscheinlich unser Bruchstück an. Die Bezeichnung *de iudiciis* ist dafür zutreffend, da diese Anweisung eben wie die für die Cognitionen für die Magistratur überhaupt bestimmt war. Freilich konnte in gewissem Sinne unter dieser allgemeinen Definition die gesammte juristische Litteratur zusammengefasst werden; aber wenn man das praktische Bedürfniss der keineswegs durchaus juristisch vorgebildeten rechtsprechenden Beamten ins Auge fasst, so war es zweckmässig, ja nothwendig noch besonders zusammenzustellen, was der zu der Abfassung der Formeln berufene Magistrat dafür vorzugsweise brauchte. In der That bewegen die jetzt zum Vorschein gekommenen Trümmer einer solchen Schrift sich durchaus in diesem Kreise; es tritt in beiden Abschnitten deutlich hervor, dass es sich hier nicht zunächst um Vorschriften für die Parteien handelt, sondern um die Anforderungen, die, sei es ein Volksschluss, sei es eine kaiserliche Verfügung an den Praetor stellt. Dass bei der Redaction der Digesten beide Kategorien von Schriften bei Seite gelassen wurden, erklärt sich aus dem Abkommen des ordentlichen Verfahrens mit seinen Formeln und seinen Geschworenen.

Den Namen des Verfassers zu errathen geben die Überreste keinen Anhalt. Leicht möglich ist es, dass sie aus einer den vielgebrauchten Protribunalien Ulpians correlaten Schrift desselben Verfassers entnommen sind.

Die besser erhaltene Seite zeigt Überreste von zwei Columnen; die der ersten aber:

. . . . . [*Qui*]*riti* | [*um*] . . . . . *qui* | . . . . . *anos* | . . . . . [*e*]*x iu*|[*re Quiritium n*]*ostrum* | . . . . . *egeretur* | . . . . . *os Latinos* | . . . . . *are, recte* | [*ex iure Q*]*uiritium pe*||[*tet*] . . .

---

[1]) Schriften *de interdictis* kennen wir mehrere. [2]) 14, 2

sind allzu trümmerhaft, als dass damit etwas anzufangen wäre. Wahrscheinlich ist, zumal da bald darauf von den auf die *dediticii* bezüglichen Fictionen die Rede ist, hier die Rede von der Fiction der römischen Civität, wodurch der Latinus befähigt wird die an das Eigenthum *ex iure Quiritium* geknüpften Klagen zu erheben. Dass ihm diese zustehen, folgt nothwendig aus dem Commercium[1]; andrerseits aber kann doch das quiritische Eigenthum als solches dem Latinus unmöglich beigelegt worden sein. Es wird also die Fiction der Civität hier ähnlich Platz gegriffen haben, wie sie in weiterem Umfang zum Beispiel bei der Diebstahlsklage auftritt[2]).

Mehr hat sich von der zweiten Seite erhalten:

> *. . . um esset.* | *Sed cum lege de bo*|*nis rebusquae eoru*[*m*] | *hominum ita ius di*|*cere iudicium reddere* | *praetor iubeatur, ut ea* | *fiant, quae futura* | *forent, si dediticiorum numero facti* | *non essent, videamus,* | *ne verius sit quod quidam* | *senserunt et de uni*|*versis bonis et de singulis* ||

Dies Fragment lehrt, dass die Kategorie derjenigen Freien, *qui dediticiorum numero sunt*, keineswegs bloss aus denjenigen Freigelassenen bestanden hat, welchen nach der Anordnung Augusts wegen eines in der Zeit der Sclaverei begangenen Verbrechens die Freilassung weder Bürger- noch auch nur latinisches Recht gewährt. Denn die Klage, welche gegen eine Person dieser Kategorie mit der Fiction verstattet wird, dass der Eintritt in diese Strafklasse als nicht geschehen erachtet werden soll, hat natürlich nur dann einen Sinn, wenn der Betreffende vorher sich in einer besseren Rechtsstellung befunden hat. Welche Personen gemeint sind, sagen unsere Quellen ausdrücklich wohl nicht, aber sie deuten es so bestimmt an, dass es auch wohl ohne unser Fragment schon hätte gefunden werden können. Einerseits wird der *dediticius* bekanntlich definirt als *peregrinus nullius certae civitatis civis*[3]); andrerseits wird nach dem Recht der Kaiserzeit durch *aquae et ignis interdictio* das römische Bürgerrecht verloren[4]) und

---

[1]) Ulpian 19, 4.

[2]) Gai. 4, 37.

[3]) Ulpian 22, 14.

[4]) Ulpian 10, 3: *peregrinus fit, cui aqua et igni interdictum est.* Gai. 1, 128: *cum is cui ob aliquod maleficium ex lege Cornelia aqua et igni interdicitur civitatem Romanam amittat.*

kein anderes wieder gewonnen. In dem hiedurch bedingten Mangel der activen wie der passiven *testamenti factio* stehen beide Kategorien sich gleich. Demnach wird, wer die *capitis deminutio media* erleidet, *dediticiorum numero*, und die gemeinte Klage ist die gegen den *exul* oder vielmehr, da mit dieser Strafe Vermögensconfiscation der Regel nach verbunden ist, gegen dessen Rechtsnachfolger, den Fiscus oder den *bonorum emptor*[1]).

Also handelt es sich um eine derjenigen Fictionen, von denen Gaius[2]) spricht: *aliquando fingimus adversarium nostrum capite deminutum non esse: nam si ex contractu nobis obligatus obligatave sit et capite deminutus fuerit, velut mulier per coemptionem, masculus per adrogationem, desinit iure civili debere nobis nec directo intendi potest dare eum eamve oportere: sed ne in potestate eius sit ius nostrum corrumpere, introducta est contra eum eamve actio utilis rescissa capitis deminutione, id est in qua fingitur capite deminutus deminutave non esse.* Dass diese Fiction sich nicht auf die *capitis deminutio minima* beschränkt hat, ist nicht zweifelhaft[3]); doch ist das Verfahren bei den verschiedenen Gattungen der *capitis deminutio* formell verschieden. *Sive amissione civitatis*, sagt Ulpian[4]) zu dem betreffenden Titel des Edicts, *sive libertatis amissione contingat capitis deminutio, cessabit edictum neque possunt hi penitus conveniri: dabitur plane actio in eos, ad quos bona pervenerunt eorum.* Wie im Fall der *capitis deminutio media* verfahren ward, lehrt nun unser Bruchstück: der Prätor war durch ein Gesetz ausdrücklich angewiesen dergleichen Klagen unter Beiseitesetzung der *capitis deminutio* zu gestatten. Die Controverse dagegen, auf die der Schluss hindeutet, vermag ich nicht zu determiniren. Vielleicht handelte es sich darum die Klage nicht bloss Dritten gegen den Exul, sondern auch dem Rechtsnachfolger desselben gegen Dritte zu gestatten, was allerdings nur consequent war und wobei dieser auch in den Fall kommen konnte wegen eines Erbanspruchs des von ihm Vertretenen eine Universalklage zu erheben.

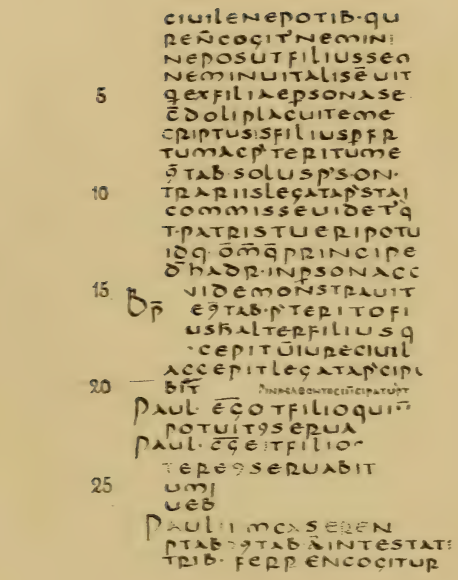
---

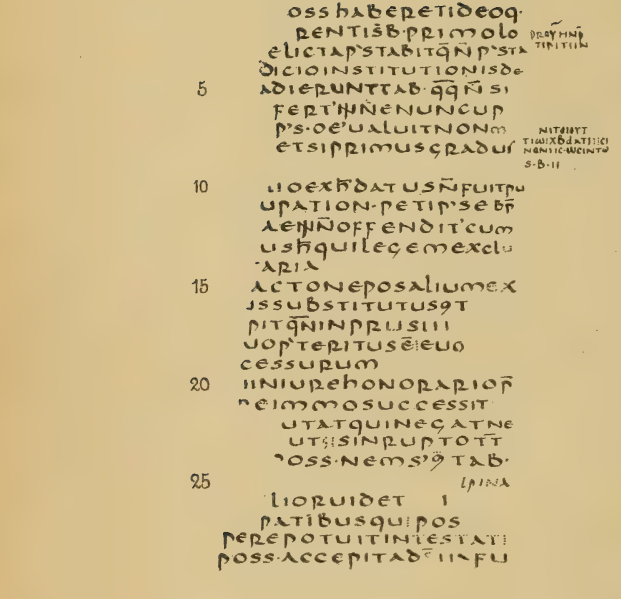
[1]) Wenn also dem Exul sein Vermögen blieb, klagte man gegen ihn selbst: Dig. 48, 22, 14, 3: ὁ τὴν οὐσίαν μὲν αὐτοῦ ἔχων, τὴν δὲ πολιτείαν ἀπολέσας ὀυτιλίαις ἀγωγαῖς ἐνάγεται παγὰ τοῦ δανειστοῦ.

[2]) 4, 38.

[3]) Keller Civilprozess (5. Aufl.) § 79 S. 380 A. 932 und die dort Angeführten.

[4]) Dig. 4, 5, 2 pr.; ebenso l. 7 § 3 eod.





Wenn diese Notiz sich einigermassen ins Klare bringen und unserer sonstigen Kunde einfügen lässt, so ist dies dagegen nicht der Fall mit dem auf der anderen Seite übrig gebliebenen Bruchstücke, mit welchem das Buch schloss:

. . . *est an* . . . . . | *restituendo, deinde e*[*x*] | *abundanti prae*-[*ce*]|*pit praetoribus, uti e* . | . *n*(oder *u*)*om* . . . . . *redderent.*

da in Folge der argen Zerstörung des Pergaments es nicht gelungen ist die entscheidenden Worte zu lesen. Man sieht nur, dass es sich um die Formulirung einer Klage handelt, welche die Prätoren durch kaiserlichen Erlass angewiesen wurden 'eigentlich überflüssiger Weise' zu ändern. Eine genau entsprechende Procedur kenne ich nicht; einigermafsen kann man vergleichen, was Gaius 4, 24 sagt: *nec me praeterit in forma legis Furiae testamentariae 'pro iudicato' verbum inseri, cum in ipsa lege non sit, quod videtur nulla ratione factum.*

II.

Die weit schwierigere Entzifferung des zweiten Bruchstückes und dessen Erläuterung hat auf meine Bitte Hr. Paul Krüger übernommen, dessen Auseinandersetzung folgt.

Der kleine Überrest eines Doppelblattes behandelt auf dem einem Blatt die Tutel, auf dem anderen die bonorum possessio contra tabulas; jenes ist nach dem Kniff zwischen beiden Blättern voraufgegangen.

Die Schrift ist auf beiden Blättern abgesehen von der Grösse die gleiche Unzial, ähnlich der des Veroneser Gaius. Dagegen ist die Eintheilung der Blätter durchaus verschieden; auf 6 Zeilen des ersten Abschnitts kommen 11 Zeilen des anderen. Das legt die Annahme nahe, dass trotz des Zusammenhangs die beiden Blätter verschiedenen Werken angehören. Ferner könnte man aus der Inscription *Paul.* auf der Vorderseite des zweiten Blattes Zeile 21. 23. 27? schliessen, dafs hier eine Excerptensammluug nach Art der Digesta Justinians und der Fragmenta Vaticana vorliege. Dass beides nicht zutrifft, möchte sich aus Folgendem ergeben.

Von dem Abschnitt über bon. possessio contra tabulas ist das auf der Vorderseite Zeile 16—19 stehende identisch mit den Digesta 37, 5, 22 und nach diesen dem fünften Buche von Papinians Responsa entnommen. Da es in unserem Fragment keine Inscription hat, so muss auch das voraufgehende ebendaher stammen; im nächstvorhergehenden Abschnitt stimmt zu dieser Annahme die Anführung Zeile 13 *optimi maximique principe*[*s*]; so bezeichnet Papinian in den Responsa die Mitregentschaft von Severus und Antoninus (Dig. 27, 1, 30 pr. 34, 9, 16, 1, vgl. 50, 5, 8 Vat. Fr. 294).

Bekanntlich haben nun Paulus und Ulpian notae zu Papinians Responsa geschrieben[1]); solche notae möchten in den drei mit *Paul.* eingeleiteten Absätzen stecken. Gegen die Annahme, dass dies Auszüge aus andern Schriften von Paulus seien, spricht der Umstand, dass das benutzte Werk nicht angegeben ist[2]); Auszüge aus den Juristenschriften ohne Angabe dieser selbst kommen sonst in juristischen Sammelwerken nicht vor; sie wären auch praktisch fast werthlos gewesen, da bei Bestreitung der Echtheit die Stellen in dem Original sich schwer hätten wieder auffinden lassen.

Somit darf wohl als höchst wahrscheinlich angenommen werden, dass hier ein Bruchstück aus einer Handschrift der Responsa selbst vorliegt[3]). Da nun die in Justinians Digesta aufgenommenen Auszüge aus Papinians fünftem Buche der Responsa neben der bonorum possessio contra tabulas noch die Tutel behandeln, so darf uns die Verschiedenheit in der Zeileneintheilung der beiden Blätter nicht abhalten auch das erste Blatt demselbem Buche Papinians zuzuschreiben.

Von dem Abschnitt über Tutel habe ich nur folgendes lesen können:

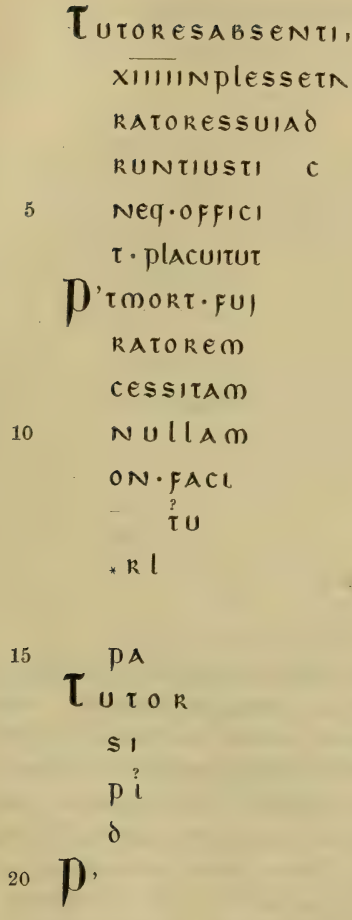
---

[1]) Vgl. Dig. 3, 5, 30 § 2. 28, 4, 4. 33, 1, 9. 50, 8, 4.

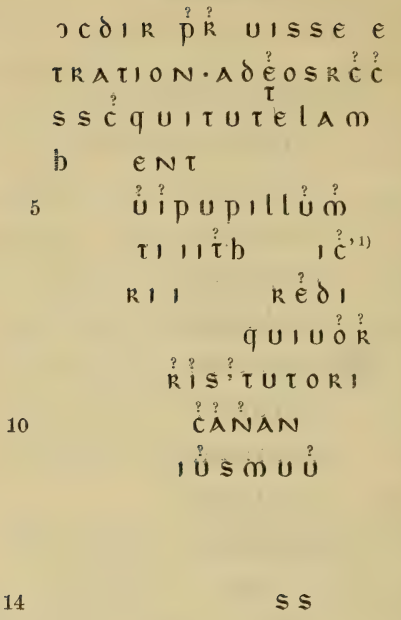
[2]) In den hinter Paul. auf Zeile 21. 23 stehenden unbekannten Abkürzungen kann eine solche Angabe nicht wohl stecken.

[3]) Danach wären also die notae als Bestandtheil des Textes, nicht als Randbemerkungen abgeschrieben worden. An obige Vermuthung die weitere zu knüpfen, dass die Handschrift selbst vor der Ausserkraftsetzung der notae von Ulpian und Paulus zu Papinians Werken durch Constantin (Theod. 1, 4, 1 vom Jahre 321, vgl. 1, 4, 3) geschrieben sei, scheint bedenklich; freilich der Charakter der Schrift steht nicht gerade entgegen.

Vorderseite.



Rückseite.



Von dem anderen Blatt giebt das beigeheftete Blatt die Photographie einer von mir gefertigten Abschrift, welche im Charakter der Schrift gehalten ist und die Lücken möglichst genau wiedergiebt, um als Anhalt für Ergänzungen zu dienen. Die unsicher gelesenen Züge sind punktirt. Ein genaueres Abbild des ganzen Doppelblattes giebt die sich anschliessende Photographie beider Seiten des Originals; diese macht andererseits, wie der Augenschein lehrt, mein Apographum nicht überflüssig, da die Züge grösstentheils durch Verstockung des Pergaments so unleserlich geworden, dass sie den Augen ebensoviel Schwierigkeiten bereiten wie die ärgsten Palimpseste.

---

[1]) Entweder C' oder €'

Zu meinem Apographum ist folgendes zu bemerken:

1, 14 scheint der letzte Buchstabe eher O als C zu sein
1, 21. 23 PAUL· ist roth
1, 26 hinter B sind noch etwa 3 Buchstaben geschrieben, der Rest der Zeile ist leer
2, 6 vielleicht steht über dem N hinter NI nichts; am Schluss der Zeile fehlt hinter P noch 1 Buchstabe
2, 7 am Schluss hinter M̊ fehlt noch ein Buchstabe
2, 9 ist leer
2, 15 ist hinter ARIA leer
2, 16 am Schluss hinter T fehlen noch 2 bis 3 Buchstaben
2, 17 am Schluss fehlen noch etwa 4 Buchstaben
2, 18 ist der letzte erkennbare Buchstabe O oder M; dahinter fehlen noch etwa 3 Buchstaben
2, 19 hinter M ist leer
2, 21 hinter T ist leer
2, 25 das Bruchstück der Glosse lautet nicht etwa *lpian*
2, 26 ist zwischen T und I ein leerer Raum gelassen
2, 27 der Punkt über dem ersten I ist vielleicht der Schluss eines über TI stehenden Querstrichs; am Schluss fehlen noch etwa 3 Buchstaben
2, 29 hinter AD̀ steht vielleicht S̄

Fehler sind zwei im Fragment de bon. poss. c. t. erkennbar, 1, 11 *commisse* statt *commisisse* und 2, 1 [*pa*]*rentisbus*, verbessert in [*pa*]*rentibus*. Bei der Sylbenabtheilung am Ende der Zeilen ist 1, 6. 7 in [*s*]|*criptus* ein Versehen untergelaufen[1]).

Der Schreiber hat die Notae iuris in derselben Reinheit angewandt, wie sie im Veroneser Gaius und im Wiener Fragment von Ulpiani liber I institutionum vertreten sind. Das Fragment über Tutel enthält nur folgende Abkürzungen

— N· = *nem*? 1, 11
P' = *pos* 1, 7. 28
— Q· = *que* 1, 5
S' = *sed* 2, 9?
— T· = *tem* 1, 6? 1, 7

[1]) Vgl. Studemund in der Vorrede zum Apographum des Gaius p. XXVI unter *sc*.

Auf dem andern Blatt stehen folgende Abkürzungen:

$\overline{\text{A}}$ = *aut* 1, 28

— b · = *bus* 1, 1. 29. 2, 2

b$\overline{\text{p}}$ = *bonorum possessio* 1, 16. 2, 11

$\overline{\text{c}}$ = *causa* oder — *ceptione*

$\overline{\text{cc}}$ = ? 1, 23

$\overline{\text{c}}$ = *contra* 1, 22. 24? 28. 2, 16

$\overline{\text{c}}$ = *contra* 1, 9. 16? 2, 24?

$\overline{\text{d}}$ = *diuus* 1, 14

e' = *eius* 2, 7

$\overline{\text{e}}$ = *est* 1, 4. 2, 18

$\overline{\text{ec}}$ = ? 1, 21

en = *enim* 2, 12

hadr · = *hadrianus* 1, 14

$\overline{\text{h}}$ = *heres* 1, 17. 2, 13

— $\overline{\text{h}}$ = *here* 2, 10 (*exheredatus*)

$\overline{\text{m}}$ = *maximi* in $\overline{\text{o}}$ $\overline{\text{m}}$ $\overline{\text{q}}$ 1, 13

— n · = *nem* 1, 9

— n = *nim* in en

n = *nihil* oder *nisi* oder *enim* 2, 6

$\overline{\text{n}}$ = *non* 1, 2. 29. 2, 3. 5. 10. 12

o m $\overline{\text{q}}$ = *optimi maximique* (*principes*) 1, 13

paul · = *Paulus* 1, 21. 23. 27?

$\overline{\text{p}}$ = *per* 1, 5. 7

· p' = *pos* in *posse* 2, 11

p's · = *possessio* 1, 9. 2, 7

$\overline{\text{p}}$ = *possessio* in b$\overline{\text{p}}$

= *potest*? 2, 20

$\overline{\text{p}}$ = *prae* 1, 8. 10. 19. 2, 3. 18

poss · = *possessio* 2, 24

= *possessionem* 2, 29

q̀ = *quam* 1, 11?

q̄ = *quae* 2, 3

= *que* in o̅ m̅ q̄ 1, 13

q · = *que* 1, 13. 2, 1

q = *qui* 1, 5

q̄n̄ = *quoniam* 2, 17

q̄q = *quoque* 2, 5

s' = *sed* 2, 24

— s · = *sessi* oder *sessio* oder *sessionem*? in *possessio* 1, 9. 2, 7. 29

tab · = *tabulas* 1, 9. 16. 28? 2, 24

= *tabulis* 2, 5?

t̄t = *testamento* 2, 23

— t · = *tum* 1, 12

— t' = *tur* 1, 2. 11. 2, 6. 12

ū = *uel* 1, 18

Für den Umfang der Zeilen des zweiten Blattes bekommen wir einen sicheren Anhalt durch das in die Dig. 37, 4, 22 aufgenommene responsum, welches so lautet:

Bonorum possesione contra tabulas testamenti praeterito emancipato filio data scriptus heres alter filius, qui possessionem accepit uel iure civili contentus non accepit, legata praecipua non habebit.

Daraus lässt sich 1, 16—19, gleiche Zeilenlänge vorausgesetzt, nur so ergänzen:

b p̄ n e s tab · p̀ t e r i t o f i l i o d a t a s c r i
p t u s h̄ a l t e r f i l i u s q u i poss · n e m
a c c e p i t ū i u r e c i u i l i c o n t e n t u s n̄
a c c e p i t l e ḡ a t a p̀ c i p u a n̄ h a b e b i t

Es fehlten also *testamenti* und *emancipati*; letzteres scheint auch der griechische Scholiast auf Zeile 20 zu vermissen, dessen Bemerkung ich so ergänze: ελθοντος emancipatu praet[eritu]. Jedenfalls darf in dem responsum nur ein emancipatus als übergangen vorausgesetzt werden; denn um hervorzuheben, dass, wenn der eingesetzte Notherbe neben dem übergegangenen Notherben den ihm ab intestato gebührenden Kopftheil der Erbschaft bekommt, der Anspruch auf die den liberi zu leistenden Vermächtnisse wegfalle, muss man ihm doch einen solchen bonorum possessor contra tabulas an die Seite setzen, welcher an sich zur Leistung der Vermächtnisse verpflichtet wäre, nicht den übergangenen suus heres, der an niemand Vermächtnisse zu leisten braucht[1]).

Die ergänzten vier Zeilen entsprechen dem Raum von 25—27 mittelgrossen Buchstaben. Mit diesem Zeilenumfang stimmt die unten folgende wohl sichere Ergänzung von 2, 2—4 überein.

Ich lasse nun noch die Umschreibung des Fragmentes de b. p. c. t. mit einigen Ergänzungen, welche in eckige Klammern geschlossen sind, folgen[2]):

——— [*ius*] *ciuile nepotibus qu* ——— [*bonorum possessionem pete*]*re*[3]) *non cogitur ne min* ——— *nepos ut filius sem*[*issem*] ——— *ne minui talis*[4]) *est uit* ——— *qui ex filiae persona se* ——— *causa*[5]) *doli placuit eme* ——— [*s*]*criptus is filius per fr*[*atrem emancipa*]*tum ac praeteritum e* ——— *contra tabulas solus possesionem* ——— [*ex*]*trariis legata praesta*[*re*][6]) ——— *commisisse*[7]) *uidetur, quam*(?) ——— *tum*(?) *patris tueri potu* ——— *idque optimi maximique principe*[*s nostri rescripserunt idemque sententia*] *diui Hadriani in persona Co* ——— [*lata*][8]) *demonstrauit.*

[9])*Bonorum possessio*[*n*]*e contra tabulas praeterito fi*[*lio data*

---

[1]) Dig. 37, 5, 15 pr. 16.

[2]) Sterne bedeuten einzelne fehlende Buchstaben, sonst sind die Lücken durch Striche ausgefüllt.

[3]) Vielleicht auch [*bona confer*]*re* oder [*dotem confer*]*re*.

[4]) Vielleicht *nem inuita lis*

[5]) Oder [*ex*]*ceptione* (— *nem*?)

[6]) Vgl. Dig. 37, 5, 15, 1

[7]) *commisse* hat die Handschrift.

[8]) Vgl. das Apographum.

[9]) = Dig. 37, 5, 22.

scri]ptus heres alter filius q[ui possessionem ac]cepit uel iure ciuil[i contentus non] accepit, legata praecipu[a non habe]bit[1]).

Paulus ēgot[2]) *filio qui* ——— *potuit, contra serua[bitur]* ———

*Paulus c̄g*t*[2]) *filio* ——— *tere, contra servabit[ur]* ——— *um* ——— *veb* ***

Paulus(?) *** *mc*s***n* ——— *[acce]pta bonorum [possessione] contra tabulas aut intestati [dotem fra]tribus [con]ferre non cogitur*[3]).

——— *[p]ossessionem haberet: ideoque [liberis et pa]rentibus*[4]) *primo lo[co legata r]elicta praestabit, quae non praesta[ret, si con-] dicio institutionis de[fecisset*[5])*] — adierunt, tabulis quoque non si[gnatis bonorum possessio de]fertur. nam*[6]) *ne*[7]) *nuncup[atione quidem] — possessio eius ualuit non m[agis quam] et si primus gradus* ———[8]).

——— *io exheredatus non fuit pu* ——— *[contra nunc]upationem peti posse bonorum possessionem* ——— *[quart]a enim non offenditur cum* ——— *[script]us heres, qui legem excl[udit]* ——— *aria.*

——— *[f]acto nepos alium ex* ——— *s substitutus contra t[abulas bonorum possessionem acce]pit, quoniam in pr*s* ——— *[ab a]uo praeteritus est*[9]) *euo*[10]) ——— *[suc]cessurum*

——— *i in iure honorario potest* ——— *e immo successit.*

——— *[p]utat, qui negat ne* ——— *ut*s in rupto testamento* ——— *possessionem, sed contra tabulas* ———[11]).

---

[1]) Hier ist die Glosse *Pinp.* (nicht *Ponp.* = Ponponius) ελθοντος *emancipatu praet[eritu]* eingeschoben.

[2]) In Justinians Digesta werden die notae, wenn sie mit dem Texte Papinians aufgenommen sind, mit *Paulus notat* eingeführt; ausnahmsweise steht *Ulpianus* allein Dig. 50, 8, 4.

[3]) Vgl. Dig. 37, 7, 3. 5.

[4]) Die Handschrift hat *[pa]rentisbus*, das erste *s* ist aber getilgt.

[5]) Von der griechischen Randglosse am Rande scheint das letzte Wort praeteritην zu sein.

[6]) Die Handschrift hat hier die Abkürzung für *enim* oder *nisi* oder *nihil.*

[7]) Vgl. das Apographum.

[8]) Vgl. die griechische Randglosse im Apographum.

[9]) Vgl. das Apographum.

[10]) Oder *eum.*

[11]) Über den Schluss des hier eingefügten griechischen Scholion vgl. das Apographum.

——— *lior uidet[ur]*[1]) *i* ——— *patibus*[1]) *qui pos[sessionem acci]pere potuit intestati, [contra tabulas] possessionem accepit, ad* ——— *afu* ———

[1]) Vgl. das Apographum.

Berichtigungen.

Die zu S. 509 eingeheftete Photolithographie gehört zu S. 512. Von der photographischen Wiedergabe des ganzen Doppelblattes, auf welche ebendaselbst verwiesen ist, musste wegen der Schwierigkeiten, welche die Verdunkelung des Pergaments bereitete, Abstand genommen werden.

S. 512 Zeile 4 ⲧⲩⲧⲉⲗⲁⲙ statt ⲧⲩⲧⲉⲗⲁⲙ (ⲧ über ⲧⲉ)

S. 513 Zeile 10 lies 2, 14 statt 2, 15
vorletzte Zeile lies ⲣ' = *pos* 1, 7. 20

S. 514 Zeile 5 ist am Schluss die Zahl 1,6 ausgefallen
Zeile 22 lies ō m̄ q̄
Zeile 26 lies ⲣ'ⲥ·ⲟ = *possessio* 1, 9. 2, 7

S. 515 Zeile 7 lies ϥ = *quam* oder *quod* (nicht *qui*) 1, 5
Zeile 11 lies —ⲥ· = *sessi* oder sessionem in *possessio* 1, 9.
letzte Zeile lies ⲁⲥⲥⲉⲣⲓⲧⲗⲉϩⲁⲧⲁⲣⲥⲓⲣⲩⲁⲛⲟⲛⲃⲁⲃⲉ

Seite 516 Zeile 21 ist statt *qui* entweder *quam* oder *quod* zu setzen

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00

Inhalt.

Seite

WEBER, Über die Magavyakti des Kṛishṇadâsa Miçra 446—48

A. KIRCHHOFF, Bemerkungen über einige der älteren Stücke der von G. Hirschfeld in Kleinasien im J. 1874 gesammelten grösstentheils griechischen Inschriften . 493—49

MOMMSEN, Mittheilungen über zwei von der K. Bibliothek erworbene Pergamentblätter . . . . . 501—51

Eingegangene Bücher 489. 490. 491. 49

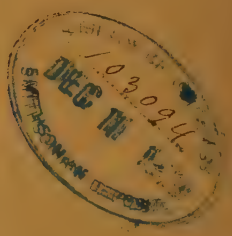
MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.



Juli 1879.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juli 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. du Bois-Reymond.

3. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Der an diesem Tage vorsitzende Secretar Hr. Mommsen eröffnete die Sitzung mit einer Festrede. Er sprach über Leibniz Stellung als Historiker und über dessen Leistungen auf dem Gebiet der Quellenpublication und der Geschichtschreibung.

Demnächst hielt Hr. Nitzsch, als neuerwähltes Mitglied, folgende Antrittsrede:

Wenn ich an dieser Stelle dem Gefühl aufrichtigen Dankes Ausdruck gebe, für die hohe Auszeichnung, welche mir von der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Theil geworden, so wird dasselbe für mich noch wesentlich dadurch gesteigert, dass ich hier die Stätte sehen muss, von welcher die grosse Bewegung der historischen Studien, jene eigenthümliche Erscheinung unsres wissenschaftlichen und nationalen Lebens in diesem Jahrhundert wesentlich ausgegangen, an welcher die grossen Führer derselben immer wieder ihren Vereinigungspunkt gefunden haben, von welcher aus also mit dem gesammten Arbeitsgebiet auch meine bescheidenen Studien ihre Befruchtung erhalten haben.

Denn allerdings, soll ich einen bestimmten Ausgangspunkt für diese meine Thätigkeit bezeichnen, so ist es auch für mich Niebuhr's Römische Geschichte gewesen, die mir wie so vielen anderen die Aufgaben und die Methode historischer Forschung zuerst klar und lebendig machte. Ist man doch noch heute oft überrascht, auf den verschiedensten Feldern in den divergirendsten Richtungen die Spuren der Einwirkung, des Raths und Antriebs dieses gewaltigen Geistes zu finden.

Was diese Allseitigkeit einer solchen Persönlichkeit bedeutete, das ist in diesem Kreise seit jenen Tagen anerkannt, da sich Böckh, Pertz und Ranke jeder auf dem Gebiet seiner Wissenschaft Niebuhr's Schüler nannten. Wie von ihren Arbeiten aus die neuaufgestellten und angewandten Grundsätze, von Generation zu Generation immer weiter entwickelt, die einzelnen Theile unsrer Disciplin immer nachhaltiger befruchteten, wie gerade die Theilung und Abgrenzung dieser Theile die Concentration und Energie der Forschung in bisher kaum gekannter Weise förderte, das brauche ich eben Ihnen, geehrte Herren, gegenüber nicht hervorzuheben, die Sie die anerkannten Vertreter dieser so erfolgreichen und bewundernswerthen Studien zu den ersten Zierden Ihrer Genossenschaft zählen.

In diesem immer weiter sich dehnenden und schärfer sich theilenden, fast unübersehbaren Arbeitsfeld sind meine Studien gleichsam an einer jetzt selten beachteten Stelle stehen geblieben, wo die geniale Anschauung und die intensive Kritik Niebuhr's sie zuerst anregten und vor eine Reihe grosser Erscheinungen stellte.

Es waren das die Abschnitte seines Werkes, wo er die Entstehung der Republik im Gegensatz zur monarchischen Verfassung und die ersten Bewegungen beider Stände innerhalb des Freistaats schildert. Die Aufgaben kritischer Forschung drängen sich dort fast unübersteiglich, die Frage nach dem Character der früheren und der uns jetzt vorliegenden Überlieferung, nach der Bedeutung der Trümmer, die uns von den Instituten jener Zeit, vielleicht zur Unkenntlichkeit verschlissen noch erhalten, nach dem Umfang der unergänzbaren Lücken.

Unzweifelhaft hat der Verfasser der Römischen Geschichte hier dadurch einen ganz neuen Boden für die Betrachtung gewonnen, dass er sich alle diese Fragen durch die Analogien anderer Ent-

wickelungen zu erklären suchte, die ihm sein immenses Wissen aus den verschiedensten Gebieten der alten, mittelalterlichen und modernen Geschichte entgegenbrachte. Wenn irgendwo so tritt diese Seite seines wissenschaftlichen Characters hier besonders schlagend hervor.

Als diese Darstellung zuerst erschien, in der vollen Frische erster Conception eröffnete sie mit einem Schlage bisher ungeahnte Blicke in das geheime Schaffen und den productiven Kampf ständischer und wirthschaftlicher Gegensätze und stellte den originalen Character der republikanischen Bildungen gegenüber dem ältesten Königthum in ein ganz neues Licht.

Wenn sich wohl kaum damals ein Leser jener Untersuchungen diesem Eindruck zunächst wird haben entziehen können und wenn deshalb gerade dieser Theil der Römischen Geschichte nach den verschiedensten Seiten angeregt haben wird und nachweislich angeregt hat, so sank unzweifelhaft für viele die Bedeutung jener genialen Leistung, seitdem die einzelnen Niebuhrschen Ausführungen sich als im Detail entweder irrig oder zu wenig begründet erwiesen und seitdem überhaupt mit der Ausbildung und vollständigen Methodisirung der Detailforschung ganz andere Gesichtspunkte zur massgebenden Geltung kamen.

Zum Theil der Gang meiner Docententhätigkeit, entschiedener aber noch der unzerstörbare Eindruck jenes ersten Studiums Niebuhrs hat mich durch den ganzen Verlauf meiner wissenschaftlichen Thätigkeit auf jenen Standpunkt nicht sowohl zurückgeführt als auf ihm festgehalten, von dem aus gesehen die ältesten Formen des antiken und des modernen Staatslebens, die Verfassung der plebs und der mittelalterlichen „Gemeinden“ in Stadt und Land als wesentliche Forschungsobjecte ein und desselben Gebiets erscheinen.

Dass der Verfasser der Römischen Geschichte über die Institute der Ditmarsischen oder der Kölnischen wie über die der ältesten Römischen Verfassung sich mannigfach geirrt, das haben auch mir meine Untersuchungen ergeben: die Fülle, die Mannigfaltigkeit und die ausgeprägte Verschiedenheit der politischen Formen nimmt, je weiter man hier eindringt, immer zu. Je grösser aber die Unterschiede der Institute sich im Einzelnen zeigen, je reiner und schärfer es sie festzustellen gelingt, um so klarer ist mir doch bei jedem Schritt geworden, dass durch die Nebeneinanderstellung der verschiedenen Bildungen die Erkenntniss nicht allein

der einzelnen an Schärfe zunimmt, sondern dass auch am Ersten noch auf diesem Wege die relativ grösste Sicherheit sich ergiebt, die Verhältnisse der älteren verfassungsgeschichtlichen Perioden weder nach allgemeinen und abstracten Massen noch von den Anschauungen späterer Ueberlieferung zu beurtheilen, sondern nach den in ihnen selbst wirkenden und erscheinenden Gesetzen.

In diesem Sinne haben sich meine bisherigen Arbeiten mittelbar und unmittelbar auf die Geschichte der älteren Römischen Republik und der der verschiedenen republikanischen Verfassungen bezogen, welche sich auf dem Boden unseres Mittelalters, hauptsächlich in der Übergangsperiode der Staufischen Zeit ausbildeten und die in ihrer Mannigfaltigkeit unsere Geschichte so wesentlich von der der übrigen modernen Völker unterscheidet.

Es ist das eine Gruppe zum Theil sehr enger und begrenzter Studienfelder, aber bei der ihnen zu Grunde liegenden Aufgabe wird die Beschreitung benachbarter Gebiete oft fast zur Nothwendigkeit. Einzelne mehr oder weniger eingehende Arbeiten über die älteren Institute unsrer Reichsverfassung, über die Geschichte sowohl der klassischen als der mittelalterlichen Historiographie entstanden aus solchem Zusammenhang und wenn diese sich mir für die Oeffentlichkeit eher als andere zu geschlossene Ganzen gestalteten, so haben Sie mir ja auf Grund dieser Arbeiten zum Theil den hohen Beweis Ihres wissenschaftlichen Vertrauens gegeben, als Sie mir den Eintritt in den Kreis Ihrer Arbeiten und wissenschaftlichen Unternehmungen gestatteten.

Meine zum Theil abgelegenen, zum Theil scheinbar wenigstens zusammenhanglosen Studien haben durch diese mir so unerwartete Anerkennung für mich an Zuversicht und Energie gewonnen und sollen, so hoffe ich, unter dieser günstigen Constellation mir weitere und umfassendere Resultate zeitigen.

Hierauf antwortete Hr. Mommsen Folgendes:

Du hast, mein theurer College, mit vollem Recht darauf hingewiesen, dass die Historiker alle ohne Ausnahme, soweit sie des Namens werth sind, die Schüler Niebuhr's sind, und diejenigen nicht am wenigsten, die zu seiner Schule sich nicht bekennen. Wohl ist er es gewesen, der in einer gewaltigen Zeit, wo mit der

Befreiung des Geistes und der Entfesselung der Forschung der Kampf um die verlorene Unabhängigkeit der Nation begonnen und bestanden ward, zuerst es gewagt hat die Geschichtswissenschaft an der Logik der Thatsachen zu prüfen, aus dem trüben Wust unverstandener und unverständlicher Tradition das innerlich Unmögliche auszuscheiden, das durch die nothwendigen Gesetze der Entwickelung Geforderte auch da zu postuliren, wo es in der Ueberlieferung verwirrt oder aus ihr verschollen ist. Wir danken es ihm noch heute, dass unsere Geschichtswissenschaft dies aprioristische Moment, dies Erkennen des Gewesenen aus dem Gewordenen mittelst der Einsicht in die Gesetze des Werdens, niemals ablehnen kann und wird, dass jene platte Anschauung, wie sie bei anderen Nationen wohl begegnet, als beginne die Geschichte da, wo die Zeitungen anfangen, in Deutschland nie Boden gewonnen hat noch je gewinnen wird. Wie viel Thörichtes und Nichtiges auch die Forschung nach den Urzuständen, in unserer Wissenschaft nicht weniger wie auf dem Gebiet der Naturforschung, heraufführt, wir wissen doch alle, dass der Verzicht auf dieses Gebiet gleichbedeutend sein würde mit dem Aufgeben der Forschung selbst. So dürfen wir es denn auch mit besonderer Freude begrüssen, dass in einer Zeit, wo die Geschichtswissenschaft als solche insofern fast zu verschwinden scheint, als sie sich auflöst in die einzelnen Forschungsgebiete, wie die Völkerkreise und die Epochen sie bezeichnen, dass in dieser Zeit einer der wenigen Männer, welche die Geschichtswissenschaft noch in Niebuhrs Sinn als ein Ganzes betrachten, in unseren Kreis eingetreten ist, in welchem die Geschichtsforschung von jeher in ihren mannichfaltigsten Zweigen und Richtungen vertreten gewesen ist und hoffentlich immer in gleicher Mannichfaltigkeit vertreten sein wird. Denn ist auch die rechte Einseitigkeit die wahre Vielseitigkeit, so ist es eben das Privilegium einer Körperschaft die Wirkung und Gegenwirkung der einzelnen Elemente in sich zu vereinigen und also höhere Ziele sich stecken zu dürfen, als es das Individuum kann und soll.

Hr. Waitz, als Vorsitzender der Central-Direction der Monumenta Germaniae historica, erstattete folgenden Bericht:

Die Monumenta Germaniae historica, über die als ein selbständig organisiertes Unternehmen ich in dieser Sitzung der Akademie zu berichten die Ehre habe, sind auch in diesem Jahre in gedeihlichem Fortgang gewesen.

Die Arbeiten haben erfordert und die Mittel erlaubt, die Zahl der jüngeren Mitarbeiter zu vermehren. Bei der Abtheilung Scriptores ist Dr. Krusch eingetreten, der zunächst die Bearbeitung des sogenannten Fredegar übernommen hat, bei den Diplomata Dr. Uhlicz in Wien, der sich schon bisher an den Arbeiten für die Kaiserurkunden betheiligt.

Grössere Reisen wurden mehrere unternommen. Dr. Ewald hat sich fast 9 Monate lang in Spanien aufgehalten, die Bibliotheken Madrids, des Escorial, Toledos und anderer Orte untersucht und eine Reihe wichtiger Arbeiten für die Abtheilungen der Auctores antiquissimi, Epistolae und Scriptores, einzelne auch für die Antiquitates ausgefürt. Ausserdem wandte er älteren Papsturkunden seine Aufmerksamkeit zu und bereitete mit Dr. Löwe zusammen eine Publication über Paläographie der Westgothischen und folgenden Zeit vor. — Professor Frensdorff in Göttingen setzte auf einer Reise durch Holland die Vorarbeiten für die Sammlung der Deutschen Stadtrechte fort, die mit Flandern und Niederlothringen ihren Anfang nehmen wird. — Hofrath Prof. Winkelmann in Heidelberg besuchte ein zweites Mal Italien, um alles zu sammeln, was besonders für die spätere Staufische Zeit vorhanden und bisher gar nicht oder doch nur mangelhaft veröffentlicht ist. Wie Hofrath Prof. Ficker in Innsbruck früher schon seine reichen Sammlungen für diese Publication gütigst dargeboten hat, so kommen derselben auch die Früchte einer Reise zu gute, die jener neuerdings nach Marseille unternommen, um hier im Präfecturarchiv vorhandene wichtige Chartulare auszubeuten. — Für die frühere Periode der Kaiserurkunden, mit denen sich der Leiter der Diplomata Hofrath Prof. Sickel in Wien beschäftigt, haben ebenfalls in Italien Dr. Kaltenbrunner und Dr. Zimmermann gearbeitet, während Dr. Foltz in Deutschen Bibliotheken seltene Druckschriften, Deductionen u. s. w. ausbeutete. — Dr. Simonsfeld in München, der die Ausgabe des merkwürdigen Chronicon Altinate übernommen, verglich in Rom die bisher noch nicht benutzte Vaticanische Hand-

schrift und führte hier auch sonst einige Arbeiten aus, während andere Collationen Römischer Codices den DDr. Mau und Wenck verdankt werden. — Florenz besuchte Prof. Thaner in Innsbruck für die von ihm übernommene Ausgabe von Humberti liber adversus simoniacos. — Dr. Heller, der ständige Mitarbeiter der Abtheilung Scriptores, der auf einer Ferienreise im vorigen Sommer eine nothwendige Vergleichung in Amiens vornehmen konnte, befindet sich in diesem Augenblick in Paris, dessen reiche Schätze, wenn auch fortwährend einzelne Handschriften bereitwilligst hierher gesandt werden und ausserdem Prof. Schoene wiederholt seine Beihülfe für einzelne Collationen und Abschriften hat eintreten lassen, immer wieder von Zeit zu Zeit ein Arbeiten an Ort und Stelle erfordern. Nicht anders ist es England, wo Dr. Liebermann in Cheltendam und Oxford für die verschiedenen Abtheilungen in den letzten Wochen thätig gewesen ist und es weiter in Cambridge und London sein wird. — Dr. Lichtenstein in Breslau brachte die vorigen Herbstferien in Wien zu, um die hier vorhandenen Handschriften der Steirischen Reimchronik Ottokars, die nicht versandt werden sollen, zu vergleichen und wird die Arbeit in diesem Jahre weiterführen. Auf kleinen Reisen sind auch die Leiter verschiedener Abtheilungen selbst für ihre Aufgaben thätig gewesen.

Anderes konnten sie und konnten ihre Mitarbeiter an ihrem Wohnort benutzen, da, wie schon wiederholt dankend auch an dieser Stelle hervorgehoben ist, in immer weiterem Umfang die Bibliotheken Europas und die Archive wenigstens des Deutschen Reichs und Oesterreichs ihre Schätze auch nach auswärts versenden, während in anderen Fällen ihre Vorsteher durch gefällige Mittheilungen dem grossen Unternehmen ihre Unterstützung zu theil werden liessen.

Auf diese Weise ist es möglich geworden, im Lauf des Jahres sowohl begonnene Editionen zum Abschluss zu bringen, als neue zur Veröffentlichung vorzubereiten. In der Abtheilung *Auctores antiquissimi* erschien als zweiter Band das Breviarium des Eutrop mit der griechischen Übersetzung des Paianios uud den Zusätzen und Fortsetzungen des Paulus und Landolf, die bis ins 9. Jahrhundert hinabführen, alles bearbeitet von Dr. H. Droysen; vom Paulus gleichzeitig eine Octavausgabe für den Handgebrauch. Die erste Abtheilung des 3. Bandes enthält das Buch des Victor Vi-

tensis über die Verfolgung der Katholiken durch die Vandalischen Könige Geiserich und Hunerich, herausgegeben vom Oberbibliothekar Prof. Halm in München. Im Druck befinden sich die Werke des Corippus und Fortunat.

In der Abtheilung *Scriptores* besorgte eine nöthig gewordene zweite Ausgabe des Wipo Prof. Bresslau hierselbst und fügte die entsprechenden Stücke verwandter Quellenschriften hinzu. Im Druck begriffen aber ist eine solche der Chronica regia Coloniensis, oder wie sie weniger passend genannt ist, der Annales Colonienses maximi, die die Resultate verwerthet, welche eine neue Vergleichung der früher benutzten Handschriften und das Auffinden einer bisher unbenutzten boten, und mit dem Haupttext zwei Fortsetzungen verbindet, die in der Reihe der Scriptores erst später haben veröffentlicht werden können, die letzte im eben vollendeten 24. Bande. Dieser enthält, ausser dem was schon im vorjährigen Bericht hervorgehoben worden ist, eine Reihe wichtiger Localchroniken aus dem 12ten und 13ten Jahrhundert, von Freising, den Schwäbischen Klöstern Salem, Weissenau, Marchthal, von Köln, Trier, Metz, Lausanne, Vienne, den Belgischen Stiftern Vicogne und Ardre, dazu das ausführliche, hie und da in das Gebiet romanhafter Erzählung überspielende Werk des Lambert über die Geschichte der Grafen von Guines und die älteste kurze Geschichte der Landgrafen von Thüringen. Es mag dabei bemerkt werden, dass der Band auch eine alte Genealogie des Hohenzollernschen Hauses mittheilt, die keinen Zweifel über die Abstammung der Nürnberger Burggrafen von den Schwäbischen Grafen lässt. Früher schon von Riedel in einer Anmerkung zu einer Abhandlung unserer Akademie gedruckt, hatte dies Stück wenig Beachtung gefunden, bis Prof. Weiland in Giessen aufs neue auf die daselbst erhaltene Handschrift aufmerksam machte. Auch das mit der Geschichte des hohenzollernschen Hauses eng verbundene Kloster Heilsbronn in Franken hat eine Vermehrung seiner geschichtlichen Denkmäler durch bisher ungedruckte grössere Annalen erhalten. An der Bearbeitung des Bandes haben sich ausser den ständigen Mitarbeitern Dr. Heller und Dr. Holder-Egger, dem das ausführliche Register und Glossar verdankt werden, auch Prof. Wattenbach, Prof. Weiland und Dr. Cardauns in Köln betheiligt. Das Übrige ist von mir geliefert. — Auch der Druck des 25. Bandes ist fortgesetzt; an die Geschichte der Lütticher Bischöfe von

Aegidius schliesst sich das Werk des Erzbischofs Christian von Mainz, bearbeitet von Archivar Reimer in Marburg, und die umfassende Chronik des Richer von Senonnes, deren Original aus der Pariser Bibliothek ich hier benutzen konnte. Vor kurzem hat auch der Druck des früher übergangenen 13. Bandes begonnen, der eine Reihe wichtiger Supplemente zu den früheren Bänden bringen wird von der Karolingischen bis zu der Fränkischen Zeit. Für den 15ten, bestimmt die Streitschriften aus der Zeit der Kämpfe Heinrich IV. und V. mit der Römischen Kirche aufzunehmen, hat Dr. Schwenkenbacher in Glogau die Ausgabe der dem Waltram zugeschriebenen Schrift De unitate ecclesiae zum Abschluss gebracht.

Von der Abtheilung *Diplomata* liegt das erste Heft der Urkunden Deutscher Könige und Kaiser vor und wird ohne Zweifel überall mit freudiger Theilnahme aufgenommen werden, sowohl als Anfang dieser lange ersehnten Sammlung wie als Specimen der kritischen, den höchsten Anforderungen diplomatischer Wissenschaften entsprechenden Bearbeitung, über deren Grundsätze sich der Herausgeber Hofrath Prof. Sickel in Wien in einer Vorrede verbreitet. Das Heft, welches die Urkunden Konrad I. und Heinrich I. umfasst, ist deshalb besonders ausgegeben, um auch bei diplomatischen Übungen auf Universitäten benutzt werden zu können. Die Fortsetzung des Druckes steht für den Lauf des Jahres in Aussicht. Derselbe hat bei der vorher schon erwähnten von Prof. Winkelmann übernommenen Sammlung von Urkunden und Actenstücken zur Geschichte der späteren Staufischen Zeit vor kurzem begonnen.

Prof. Dümmler in Halle, als Leiter der Abtheilung *Antiquitates*, hat im Neuen Archiv ausführlich Nachricht gegeben über die umfassenden Vorarbeiten für die begonnene Sammlung der Gedichte Karolingischer Zeit, von der demnächst der Anfang wird zur Veröffentlichung gelangen. Auch in der Abtheilung *Epistolae* unter Prof. Wattenbach's Leitung wird jetzt nach der Rückkehr seines Mitarbeiters Dr. Ewald der Druck der Briefe Papst Gregor d. Gr. baldigst in Angriff genommen werden können.

In der Abtheilung *Leges* hat Prof. Loersch in Bonn leider geglaubt, wegen persönlicher Verhinderung die Neubearbeitung der Reichsgesetze aufgeben zu müssen. Doch ist es bereits gelungen, einen würdigen Ersatz zu finden. Ausserdem hat hier Prof.

Maassen in Wien seine Mitwirkung in Aussicht gestellt und wird eine neue Ausgabe der für Recht und Geschichte so wichtigen Fränkischen Concilien geben. Daneben haben die Arbeiten für die Volksrechte, Capitularien, Formeln und Stadtrechte ihren stätigen Fortgang.

Ich bemerke noch, dass ein Theil unserer Sammlungen zu grösserer Sicherheit gegen Feuersgefahr mit gütiger Erlaubnis des Directors der königlich Preussischen Staatsarchive Geh. Oberregierungsrath von Sybel in den gewölbten Räumen des hiesigen Staatsarchivs wenigstens provisorisch Aufnahme gefunden hat. Dem Wunsch der Centraldirection nach Erlangung geeigneter Räume für die Aufbewahrung der Sammlungen überhaupt und für Arbeiten in Nähe derselben hat das Reichskanzleramt geneigtest Erfüllung in Aussicht gestellt. Seiner wohlwollenden Theilnahme ebenso wie der stets gleichen Bereitwilligkeit des Auswärtigen Amts zur Vermittelung von Mittheilungen aus fremden Bibliotheken und zur Empfehlung der im Auslande arbeitenden Gelehrten ist auch diesmal dankbarst zu gedenken.

Alsdann berichtete Hr. du Bois-Reymond über die Preisfrage der physikalisch-mathematischen Klasse aus dem Ellert'schen Legate:

Die Akademie stellt für das Jahr 1882 die folgende Preisaufgabe:

Die von Faraday aufgestellte und von Hrn. Cl. Maxwell mathematisch durchgeführte Theorie der Elektrodynamik setzt voraus, dass das Entstehen und Vergehen dielektrischer Polarisation in isolirenden Medien, so wie auch im Weltraume, ein Vorgang sei, der die elektrodynamischen Wirkungen eines elektrischen Stromes habe und wie ein solcher durch elektrodynamisch inducirte Kräfte erregt werden könne. Seiner Stärke nach würde der genannte Strom jener Theorie zufolge gleich zu setzen sein demjenigen, der die Grenzflächen der Leiter elektrisch ladet. Die Akademie verlangt, dass

entweder

für oder gegen die Existenz der elektrodynamischen Wirkungen entstehender oder vergehender dielektrischer Polarisation in der von Hrn. Maxwell vorausgesetzten Stärke,

oder

für oder gegen die Erregung dielektrischer Polarisation in isolirenden Medien durch magnetisch oder elektrodynamisch inducirte elektromotorische Kräfte

entscheidende experimentelle Beweise gegeben werden.

Die ausschliessende Frist für Einsendung der Beantwortung dieser Aufgabe, welche nach Wahl des Verfassers in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache abgefasst sein kann, ist der 1. März des Jahres 1882. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Wahlspruch zu versehen und dieses auf dem Äusseren eines versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von Einhundert Ducaten = 925 M. geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage im Monat Juli des Jahres 1882.

Hr. Curtius trug darauf den Bericht über die Charlottenstiftung für Philologie vor.

Nach dem Statut der von Frau Charlotte Stiepel geb. Freiin von Hopfgarten errichteten Charlottenstiftung für Philologie hat die K. Akademie am Leibniztage des vorigen Jahres folgende Preisaufgabe veröffentlicht:

Übersichtliche Darlegung der Puncte, in denen sich die Composition des Chorliedes der älteren attischen Tragödie bei Aeschylos von der der jüngeren bei Sophokles und Euripides unterscheidet.

Es ist der Akademie eine Abhandlung eingereicht mit dem Motto:

Εἷς ἀνὴρ οὐ πάνυ ὁρᾷ.

Die einzige eingelaufene Bewerbungsschrift ist eine unvollendete Arbeit und, auch hiervon abgesehen, der Akademie nicht als preiswürdig erschienen.

Die von der philosophisch-historischen Klasse erwählte ständige Commission, welche die Aufgaben zu bestimmen hat, stellt im Namen der Akademie folgende neue Preisaufgabe:

Es sind die Grundsätze darzulegen, nach welchen eine neue kritische Textausgabe der ältesten etwa bis zum J. 1521 erschienenen Druckschriften Luthers herzustellen sein wird.

Die Stiftung ist zur Förderung junger, dem Deutschen Reiche angehörigen Philologen bestimmt, welche die Universitätsstudien vollendet und den philosophischen Doktorgrad erlangt oder die Prüfung für das höhere Schulamt bestanden haben; aber zur Zeit ihrer Bewerbung noch ohne feste Anstellung sind. Privatdocenten an Universitäten sind von der Bewerbung nicht ausgeschlossen.

Die Arbeiten der Bewerber sind bis zum 1. März 1883 an die Akademie einzusenden. Sie sind mit einem Denkspruch zu versehen; in einem versiegelten mit demselben Spruche bezeichneten Umschlage ist der Name des Bewerbers anzugeben und der Nachweis zu liefern, dass die statutenmässigen Voraussetzungen bei dem Bewerber zutreffen. In der öffentlichen Sitzung am Leibniztage 1883 ertheilt die Akademie der des Preises würdig befundenen Arbeit das Stipendium. Derselbe besteht in dem Genusse der z. Z. $4\frac{1}{2}\,\%$ betragenden Jahreszinsen des Stiftungscapitals von 10,000 Thalern auf die Dauer von 4 Jahren.

Hr. Curtius verlas den von der vorberathenden Commission der Bopp-Stiftung, bestehend aus den HH. Lepsius, A. Kuhn, Schmidt, Steinthal, Weber, abgestatteten Bericht:

Die unterzeichnete Commission beehrt sich hiermit, gemäss § 12 des Statuts der Bopp-Stiftung, für die bevorstehende Feier des Leibnizischen Jahrestages folgenden kurzen Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im vergangenen Jahre und über den Vermögensstand derselben zu erstatten.

Für den 16. Mai ist die Verwendung des Jahresertrages der Stiftung als Unterstützung junger Gelehrten in ihren sprachwissenschaftlichen Studien beschlossen worden, und zwar unter Vertheilung desselben in drei Raten, wobei dem Mag. Leop. Schröder, Privatdocent in Dorpat, die erste Rate von 900 Mark

zuerkannt wurde, während die beiden andern Raten, zu je 450 M, den Herren Dr. Ad. Bezzenberger, Privatdocent in Göttingen, und Dr. H. Oldenberg, Privatdocent an der hiesigen Universität, zufielen.

Der Jahresertrag der Stiftung betrug 1851 Mark.

7. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Pringsheim las folgende Abhandlung:

Über Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze.

Ich beabsichtige in dieser vorläufigen Mittheilung über Resultate zu berichten, welche ich mit einer neuen, eigenthümlichen Untersuchungsmethode im concentrirten Sonnenlichte gewonnen habe.

Ich bediene mich dieser Methode seit einigen Jahren, um über die Beziehungen des Lichtes zur Gasaufnahme der Gewächse und über die Rolle, welche das Chlorophyll hierbei spielt, Erfahrungen zu sammeln. In dem Wirrwar widersprechender Meinungen und Angaben, welche über den Gegenstand in der Literatur verbreitet sind, hielt ich es — nach vielfach vergeblichen Bemühungen auf den betretenen Wegen vorwärts zu kommen — für geboten, zur Anwendung von intensivem Lichte zu schreiten. Ich hoffte so die Vorgänge, welche das Licht in der Pflanze hervorruft, in kurzer Zeit zur Erscheinung zu bringen und in unzweideutiger Weise unmittelbar in der Zelle und direct unter dem Mikroskope beobachten zu können.

In der That leiden die bisherigen Versuche über Lichteinfluss auf die Pflanze an dem wesentlichen Fehler, dass man zu geringe Lichtintensitäten angewandt hat. Dies gilt namentlich von den Versuchen, welche eine verschiedene Wirkung der Spectralfarben auf die Pflanze nachzuweisen bemüht sind. Lässt man Pflanzen im diffusen Tageslicht oder auch in directer Sonne hinter farbigen Schirmen, farbigen Gläsern oder Flüssigkeiten, wachsen, so wachsen sie offenbar gegenüber ihren normalen Bedingungen in relativer Dunkelheit, selbst bezüglich derjenigen Farbe, deren Wirkung man untersuchen will. Es entsprechen daher auch die so erlangten Ergebnisse nur den Wirkungen, welche ungenügende Lichtintensitäten in der Pflanze hervorrufen. Dazu kommt noch der Um-

stand, dass die Function des Chlorophylls an sich schon beiträgt das Resultat zu schwächen. Ich erwähne dies, weil bestimmte Vermuthungen über die Function des Chlorophylls, die sich später bewahrheitet haben, mir die erste Veranlassung gaben, zu diesen Versuchen mit höheren Lichtintensitäten überzugehen.

So lange ich nur verhältnissmässig unbedeutende Verstärkungen der Lichtintensität anwandte, erhielt ich keine entscheidenden Resultate. Befriedigende Ergebnisse erzielte ich endlich, als ich es wagte, organische Gebilde, pflanzliche und thierische Zellen und Gewebe in die Ebene eines Sonnenbildes zu bringen, welches ich im Focus einer achromatischen Linse von 60 mm. Durchmesser entwarf.

Die Befürchtung, die vielleicht zuerst auftaucht, dass die organischen Gebilde unter diesen Verhältnissen durch die Wärmewirkung des Sonnenbildes sofort zerstört werden müssten, ist, wie eine genauere Überlegung und der directe Versuch zeigt, eine unbegründete. Unter geeigneten Vorsichtsmassregeln kann das Object längere Zeit in dem Sonnenbilde ungestört beobachtet werden, wie dies ja annähernd schon die Erscheinungen im sog. Sonnenmikroskope zeigen. Man kann auf diesem Wege den Einfluss der Strahlung auf ganze Gewebe und auf die einzelne Zelle, ja sogar auf die verschiedenen Formenbestandtheile einer einzelnen Zelle gesondert studiren und kann bei einiger Aufmerksamkeit die thermischen und die photochemischen Wirkungen der Strahlung sicher und scharf unterscheiden.

Diese Methode der mikroskopischen Photochemie, wie ich sie nennen möchte, eignet sich daher vorzüglich zur Untersuchung, ob und welche photochemischen Wirkungen des Lichtes im Protoplasma und an den geformten Bestandtheilen des Zellenleibes eintreten. Sie ist aber ebenso geeignet, die relativen Grade der Diathermansie des Zelleninhalts und der Zellenmembranen festzustellen. Auch lassen sich auf diesem Wege die Wirkungen höherer Wärmegrade bequemer zur Anschauung bringen, als mit Hülfe der heizbaren Objecttische. Endlich ist es selbstverständlich, dass sie ebenso wie für Pflanzen, so auch für Thiere und thierische Gewebe anwendbar ist und man vermag zugleich mit derselben bei den niedrigsten Thierklassen, Protozoen und Coelenteraten, Wärmeempfindung nachzuweisen und in gewissen Fällen sich auch über das Vorhandensein und den Sitz der Lichtempfindung bei ihnen zu orientiren.

Die hierauf bezüglichen Versuche an Thieren, die ich im Verlaufe meiner Untersuchungen angestellt habe, werde ich später mittheilen, hier will ich vorläufig nur auf denjenigen Theil meiner Untersuchungen näher eingehen, welcher den Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenzelle zur Aufgabe hat. —

Bringt man ein Chlorophyll führendes Gewebe oder eine einzelne Chlorophyll führende Zelle — ein Moosblatt, ein Farn-Prothallium, eine Chara, eine Conferve, einen Blattschnitt irgend einer beliebigen phanerogamen Wasser- oder Landpflanze u. s. w. — in gewöhnlicher Weise unter das Mikroskop, während man gleichzeitig auf die Ebene des Gesichtsfeldes an die Stelle, wo das Object befindlich ist, vermittelst eines Heliostaten und einer Linse von beiläufig 60 mm. Durchmesser das Bild der Sonne hinwirft, in welchem das Object dann förmlich eingetaucht erscheint, so kann man, je nachdem, in wenigen — 3 bis 6 und mehr — Minuten sehr bedeutende und eingreifende Veränderungen in dem Objecte eintreten sehen.

Die erste vor Allem Anderen auffallende und in die Augen springende Erscheinung ist die völlige Zerstörung des Chlorophylls unter den Augen des Beobachters. Die nur wenige Minuten dem concentrirten Sonnenlichte ausgesetzte grüne Pflanzenzelle macht genau den Eindruck, als hätte sie tagelang in starkem Alkohol gelegen. Der grüne Farbstoff ist verschwunden, die Grundsubstanz des Chlorophylls in ihren Formen meist ganz erhalten und auch in ihrer Beschaffenheit scheinbar wesentlich unverändert. Allein bei den Versuchen im Lichte wird es möglich, die Entfärbung ganz local und nach Willkühr auf eine einzelne Zelle, ja selbst auf den Theil einer Zelle zu beschränken; denn die Zerstörung trifft nur die unmittelbar vom Licht getroffene Stelle; so dass z. B. in einer Zelle ein einzelnes Chlorophyllkorn, eine einzelne Windung eines Spirogyrabandes u. s. w. entfärbt werden, während die nächstliegenden Chlorophyllkörner, die nächst benachbarte Windung in Form und Farbe unberührt bleiben.

Die eintretenden Veränderungen beschränken sich jedoch nicht bloss auf die Zerstörung des grünen Farbstoffes, sie ergreifen nach und nach auch die anderen Bestandtheile der Zelle und können je nach der Dauer der Einwirkung des Lichtes bis zur völligen Ertödtung der ganzen Zelle anwachsen und vorschreiten.

So wird bei längerer Dauer die Körnchenbewegung in den Protoplasmafäden und die Circulation des Protoplasma, wo sie vorher bestanden, wie z. B. in den Schläuchen der Nitellen und Charen, in den Blattzellen der *Vallisneria,* in den Staubfadenhaaren der *Tradescantia,* in den Brennhaaren von *Urtica* u. s. w. sistirt; die Protoplasmafäden zerreissen; die normale Anordnung des Zellinhaltes wird gestört; der Cytoblast, wo er bestimmte Stellungen einnimmt, wie in den Spirogyren, wird dislocirt, reisst von den Protoplasmafäden, an denen er hängt, ab; die Hautschicht contrahirt sich, verliert ihre Fähigkeit der Impermeabilität für Farbstoffe; der Turgor der Zelle wird aufgehoben; kurz, die Zelle zeigt alle Erscheinungen einer raschen und irreparablen Zerstörung.

Diese Erscheinungen sind nicht unmittelbare Wirkungen einer durch die Strahlung in der Zelle hervorgerufenen hohen Temperatur. Durch Variation des Versuches mit farbigen Schirmen, indem man die das Sonnenbild entwerfenden Strahlen durch farbige Gläser oder Gefässe mit farbigen Flüssigkeiten durchtreten lässt, kann man, wie ich in meiner ausführlichen Darstellung des Gegenstandes nachweisen werde, dies schon in hohem Grade wahrscheinlich machen. Hier erwähne ich nur kurz, dass die Zerstörung des Zelleninhalts in der geschilderten Weise in allen Farben gelingt. Gleichgültig, ob man das Sonnenbild als ein warmes rothes Sonnenbild hinter einer Lösung von Jod in CS_2 erzeugt, oder als ein grünes hinter einer Lösung von Chlorkupfer oder als ein kaltes blaues Sonnenbild hinter schwefelsauerm Kupferoxyd-Ammoniak. Das Resultat ist immer das gleiche, vorausgesetzt nur, dass die farbigen Schirme ein Licht von genügend hoher Intensität durchlassen.

Doch ist auch ohne photometrische Messung leicht erkennbar, dass blaues Licht eine stärkere Wirkung ausübt als rothes. Hinter einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, die so concentrirt ist, dass sie ausser dem Roth bis zur Wellenlänge von 0,00061 mm., für das menschliche Auge selbst im directen Sonnenlicht keinen Theil des Spectrums — namentlich kein Blau — hindurchlässt, wird man auch bei länger andauernder Wirkung des Sonnenbildes die beschriebenen Erscheinungen nicht eintreten sehen, obgleich hier mindestens ca. 80 Procent der Gesammtwärme des weissen Sonnenbildes zur Wirksamkeit gelangen und obgleich

dieses rothe Sonnenbild noch immer eine Helligkeit besitzt, die kein menschliches Auge nur kürzere Zeit ertragen würde und endlich, obgleich in das Roth dieses Sonnenbildes die beiden ersten starken Absorptionsbänder des Chlorophyllspectrums fallen, dieses Roth also in bedeutender Menge von dem Chlorophyll absorbirt wird.

Dagegen erfolgt immer eine rasche und kräftige Wirkung selbst hinter einer dunklen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, welche die ganze schwächer brechbare Hälfte des Sonnenspectrums bis etwa zur Wellenlänge von 0,00051 mm. total absorbirt; ebenso z. B. hinter einem Schirme von tief grünem Glase, welches sehr geringe Diathermansie besitzt.

Allein abgesehen von dieser Unabhängigkeit der Wirkung von der grösseren oder geringeren Diathermansie der vorgesetzten Schirme, lässt sich der Beweis, dass die Zerstörungen in der Zelle nicht von der Wärmewirkung der Strahlung abhängen, in directester Weise beibringen.

Es gelingt nämlich nachzuweisen, dass das Eintreten sämmtlicher Erscheinungen der Zerstörung der Zelle und ihres Inhaltes im Lichte ganz ausschliesslich von dem Vorhandensein von Sauerstoff in der umgebenden Atmosphäre bedingt ist.

In sauerstofffreien Medien findet die Zerstörung nicht statt.

Stellt man die Versuche in einer sog. mikroskopischen Gaskammer an, durch welche verschiedene Gase während des Versuches geleitet werden können, so treten die geschilderten Wirkungen nur in atmosphärischer Luft und in sauerstoffhaltigen Medien ein, bleiben aber unter sonst gleichen Bedingungen selbst bei doppelter und dreifacher Dauer des Versuches constant im Wasserstoff und in sauerstofffreien Medien aus. In beiden Versuchen aber, sowohl wenn atmosphärische Luft die Gaskammer durchstreicht, als wenn Wasserstoff die atmosphärische Luft ersetzt, bleiben die Absorptionen des Chlorophylls unverändert und die Wärmewirkungen des Sonnenbildes mindestens gleich. Verlängert man den Versuch im Wasserstoff über Gebühr, so kann man allerdings gleichfalls Störungen eintreten sehen, diese unterscheiden sich jedoch schon in ihren ersten Stadien wesentlich von den geschilderten und sind leicht als Wärmewirkungen nachweisbar.

Auch in einem Gemenge von reinem Wasserstoff und Kohlensäure, welches nach Möglichkeit von Sauerstoff befreit ist,

tritt unter diesen Umständen weder in irgend einer Farbe noch selbst im Weiss eine photochemische Lichtwirkung zu Tage. Die grüne Zelle bleibt darin vollkommen grün und in jeder Beziehung ungestört.

Dagegen ist die Entziehung der Kohlensäure ganz ohne Einfluss auf das Eintreten der Wirkung. In sauerstoffhaltiger Luft, welcher mit allen möglichen Mitteln die Kohlensäure vor ihrem Eintritte in die Gaskammer entzogen wird, treten die Entfärbung des Chlorophylls, die Zerstörung und der Tod der Zelle mit gleicher Schnelligkeit ein, wie in Kohlensäure haltigen Medien.

Die Schlüsse, die sich aus diesen Versuchen ergeben, sind klar und einfach.

Bleiben wir zunächst bei der Wirkung des Lichtes auf den grünen Farbstoff stehen, so ergiebt sich bei der nachweisbaren Abhängigkeit der Erscheinung von der Gegenwart des Sauerstoffs und bei ihrer Unabhängigkeit von der Entziehung der Kohlensäure, dass die Zerstörung des Chlorophylls durch Licht in der lebenden Pflanze ein durch das Licht beeinflusster und beförderter Verbrennungsact ist, und in keiner Beziehung zu der Kohlensäure-Zersetzung durch die Pflanze steht.

Durch Variation der Versuche, — indem man z. B. die Dauer des Versuches abkürzt und die Wirkung vor völliger Zerstörung des Farbstoffs in den Chlorophyllkörpern abbricht, lässt sich ferner zeigen, dass die Zelle und ebenso das einzelne Chlorophyllkorn nicht die Fähigkeit haben, den zerstörten Farbstoff der theilweise entfärbten Chlorophyllkörper wieder herzustellen, obgleich bei so geringer Dauer der Lichtwirkung die Zelle im Übrigen ganz normal sich verhält, lebendig bleibt und sogar weiter wachsen kann.

Diese Unfähigkeit der Zelle und jedes einzelnen Chlorophyllkorns, den durch das Licht zerstörten Farbstoff zu regeneriren, gilt für alle, auch für die geringsten Grade der Schwächung oder Zerstörung der Farbe im Chlorophyllkorn.

Es folgt hieraus, dass die Zerstörung des Chlorophylls durch Licht kein normaler, physiologischer Act im Leben der Pflanze sein kann, sondern ein schädlicher und pathologischer Vorgang ist.

Was aus dem Chlorophyll-Farbstoff bei seiner Zerstörung durch Licht in der Zelle wird, konnte ich trotz vieler Mühe nicht nachweisen. Es ist mir auf microchemischem Wege nicht gelungen, in der durch Licht entfärbten Zelle einen Körper aufzufinden, der als das Zerstörungsproduct des Chlorophylls im Lichte angesprochen werden könnte. Eine etwaige gleichzeitige Vermehrung der Fette oder der Stärke in der entfärbten Zelle, oder die Bildung von Traubenzucker oder Dextrin ist nicht constatirbar. Ich bin daher, soweit meine Untersuchungen bis jetzt reichen, geneigt anzunehmen, dass das Chlorophyll hierbei direct in die gasförmigen Producte der Athmung der Pflanze übergeht.

In Betreff der übrigen, oben geschilderten Zerstörungsphänomene, welche bei diesen Versuchen im intensiven Lichte im Protoplasma und dem nicht grünen Zelleninhalte eintreten und die bis zum Tode der Zelle gesteigert werden können, ist es gleichfalls zweifellos, dass dieselben directe photochemische Wirkungen des Lichtes sind.

Sie sind nicht unmittelbare Wärmewirkungen des Sonnenbildes; sie sind auch nicht secundäre Erscheinungen, hervorgerufen, wie man etwa denken könnte, von noch unbekannten giftigen Zerstörungsproducten des Chlorophyllfarbstoffes im Lichte.

Dies erweist sich zunächst schon an chlorophyll-freien und farblosen Zellen; so z. B. an den Staubfadenhaaren der Tradescantien, an den Brennhaaren von *Urtica* u. s. w., in welchen die Sistirung der Bewegung in den Protoplasmafäden und die Zerstörung derselben im Lichte in ähnlicher Weise und unter denselben Umständen, wie bei den grünen Zellen eintritt und von der Gegenwart von Sauerstoff beeinflusst wird.

Aber auch bei den grünen Zellen und Geweben lässt sich der Beweis mit genügender Schärfe führen, wenn man in der Weise, wie bereits oben erwähnt, die Dauer des Versuches abkürzt und ihn abbricht nach Zerstörung des Chlorophylls und bevor noch der unter dem Chlorophyll befindliche Zellinhalt von der Wirkung des Lichtes gelitten hat. Besonders günstig für derartige Versuche sind die langen *Nitella*-Schläuche. Werden diese an einer verhältnissmässig zu ihrer Länge kurzen Strecke dem Lichteinflusse ausgesetzt und bricht man den Versuch ab, nachdem das Chlorophyll entfärbt, die Protoplasma-Bewegung im Schlauche aber noch erhalten ist, so lebt dieser ungestört Tage- und Wochen-

lang weiter und verhält sich ganz wie ein normaler, unbeschädigter Schlauch.

Die entfärbten Chlorophyllkörper fallen dann, wenn der Versuch rechtzeitig abgebrochen wurde, häufig von der Wand des Schlauches in die Stromebene herab, werden vom Strome mit fortgerissen, circuliren mit demselben ununterbrochen und ohne sich zu verändern in der regelmässigen Bahn der Strömung und legen mit derselben Geschwindigkeit wie die anderen grossen geformten Inhaltskörper, die Schleim- und Wimperkörperchen, die gesammte Bahnlänge durch den ganzen Schlauch, ohne die Strömung weiter zu stören, zurück.

Die vom Licht getroffene Stelle selbst erscheint aber völlig nackt und lässt, von Chlorophyllkörpern entblösst, den darunter befindlichen Zellinhalt unmittelbar sehen. Der Wandbeleg der grünen Parthien des Schlauches kann dabei ganz unverändert bleiben und zeigt z. B. die Chlorophyllkörper, die Anordnung der Chlorophyllreihen, den Indifferenz-Streifen u. s. w. in normaler Beschaffenheit ganz wie gewöhnlich. Diese Schläuche mit einer nackten, durch das Licht von Chlorophyllkörpern entblössten Stelle machen einen eigenthümlichen Eindruck.

Werden diese nun von Neuem und zwar wiederum an derselben, jetzt von Chlorophyll entblössten Stelle dem intensiven Lichte ausgesetzt, so erfolgen auch in ihnen die Zerstörungen im Inhalte der Zelle, ohne dass in diesem Falle eine weitere Entfärbung von Chlorophyllkörpern eintritt, ebenso wie sonst in den grünen Schläuchen, die einer längeren Lichtwirkung unterlegen sind und erfolgen sogar rascher als in diesen.

Dieser Versuch lehrt daher die Unabhängigkeit der Zerstörung des Inhalts der grünen Zellen von der Zerstörung des Chlorophyll-Farbstoffes und zeigt, da auch hier die Zerstörung in der mikroskopischen Gaskammer unter denselben Umständen, wie in den grünen Zellen, eintritt und ausbleibt, dass auch die Zerstörung des Protoplasmas durch Licht ein Verbrennungsact ist, hervorgerufen durch die im Licht gesteigerte Athmung oder mit anderen Worten, dass mit der Intensität des Lichtes auch die Affinität des Sauerstoffs zu den verbrennlichen Stoffen im Innern der Zelle zunimmt. Aber dieser Versuch zeigt auch, dass das Chlorophyll, so lange es besteht, wie eine schützende Decke den

schädlichen Einfluss des Lichtes auf das Protoplasma mässigt.

Es lassen daher diese Versuche, durch welche die bedeutende bis zur Zerstörung gesteigerte Athmung im intensiven Lichte erwiesen wird, zugleich die bisher völlig ungeahnte Function des Chlorophylls hervortreten, durch seine starken Absorptionen, namentlich der sog. chemischen Strahlen, die Intensität der Athmung zu beschränken und so als Regulator der Athmung zu dienen. —

Ich habe mir nun weiter die Mühe gegeben zu untersuchen, welche Bestandtheile der Pflanzenzelle es sind, die im Sauerstoff verbrennend als die eigentlichen Brennstoffe bei der Athmung der Zelle verbraucht werden.

Auch diese Frage war noch nicht in Angriff genommen. Die Untersuchung im intensiven Licht gestattet derselben näher zu treten. —

Man überzeugt sich leicht, dass alle bekannteren Formenbestandtheile des Zellenleibes auch im intensiven Lichte innerhalb der Zelle unverbrennlich und unzertörbar sind. So gilt dies für die Zellwand, für die Stärkekörner, auch für die Stärkeeinschlüsse der Chlorophyllkörper, und für das Fett, d. h. sowohl für die in den Chlorophyllkörpern eingeschlossenen, als für die in der Zelle selbständig auftretenden Fetttropfen. Alle diese Körper werden daher in der Pflanze für die Athmung nicht unmittelbar verwerthet. Der Cytoblast erscheint gleichfalls in der Pflanze im intensiven Licht unverbrennlich; die Veränderungen, die er erleidet, bin ich geneigt, als secundäre Wirkungen der anderweitigen im Licht hervorgerufenen Veränderungen im Plasma aufzufassen. Im Protoplasma selbst treten dagegen unstreitig schon Veränderungen ein, die sich als unmittelbare Eingriffe der Sauerstoff-Athmung im Lichte erweisen. Namentlich wird es bemerkbar, dass die Körnchen innerhalb der contractilen Protoplasmafäden verringert werden und verschwinden. Mit gleicher Bestimmtheit lässt sich erweisen, dass diejenige Umgrenzung des Zellenleibes, welche ich Hautschicht[1]) genannt habe, der sog. Primordialschlauch Mohl's, in ihrer Masse verringert wird und dass

[1]) Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle. Berlin 1851.

die sich durch Jod bräunenden Körnchen, welche so häufig in der Hautschicht eingebettet sind, an Anzahl merklich geringer werden, so dass, wie es scheint, hierdurch die wesentlichsten Eigenschaften der Hautschicht eine Änderung erfahren.

Es scheinen daher diese Körper, von deren chemischer Beschaffenheit man keine weitere Kenntniss besitzt, vorzugsweise das in der Zelle verbrennliche Material, welches für die Athmung verbraucht wird, darzustellen.

Über ihre Natur dürfte nun vielleicht eine Entdeckung Aufschluss geben, durch die es mir gelungen ist, einen bis dahin unbekannten Körper in der Pflanzenzelle aufzufinden, welcher unter allen Inhaltsbestandtheilen der Zelle als der im Licht empfindlichste und vergänglichste bezeichnet werden darf.

Es gelang mir nämlich nachzuweisen, dass in der Grundsubstanz der Chlorophyllkörper, ebenso bei denjenigen Pflanzen, welche noch keine geformten Chlorophyllkörper haben, in der Grundsubstanz des sog. formlosen Chlorophylls, überhaupt in jeder chlorophyllgrünen Pflanzenzelle ohne Ausnahme noch ein eigenthümlicher Körper vorhanden und unterscheidbar ist, mit dessen Darstellung im Grossen und Feststellung seiner chemischen Eigenschaften ich noch beschäftigt bin.

Mikrochemisch lässt sich dieser Körper, den ich, — weil er in nächster Beziehung zum Chlorophyll steht, und stets gleichsam unterhalb desselben auftritt, — Hypochlorin oder Hypochromyl nennen will, äusserst leicht zur Erscheinung bringen. Es genügt, irgend welches chlorophyllgrüne Gewebe — gleichgültig aus welcher Abtheilung der Phanerogamen oder Cryptogamen — einige Stunden, etwa 12 bis 24, am besten in verdünnte Salzsäure zu legen, um ihn hervortreten zu sehen. Das Hypochlorin tritt dann in Form äusserst kleiner, durch Ansammlung sich vergrössernder zäher Tropfen, oder Massen von halbflüssiger Consistenz auf, die nach und nach zu undeutlich krystallinischen Schuppen oder Nestern werden und endlich zu längeren röthlichbraunen, undeutlich krystallinischen Nadeln auswachsen.

Dieser Körper erweist sich nach allen mikrochemischen Merkmalen als eine die Grundsubstanz der Chlorophyllkörper durchtränkende ölartige Substanz, welche in Alkohol, Äther, Terpentinöl, Benzol löslich, in Wasser und Salzlösungen unlöslich ist und die nach ihrer Trennung aus der Grundsubstanz in kürzerer oder längerer

Zeit vielleicht durch Oxydation zu einem undeutlich krystallinischen Körper erhärtet, welcher alle Eigenschaften eines Harzes oder einer Wachsart im Sinne der älteren pharmakologischen Chemie besitzt. In ihren undeutlicher ausgebildeten Formen erinnern die Nadeln, welche dieser Körper bildet, einigermaassen an die verschiedenen Stäbchenformen des Reifes der Blattüberzüge bei Musaceen und Gramineen, z. B. bei *Heliconia farinosa* und dem Zuckerrohr. Nach allen diesen Eigenschaften bin ich, vorbehaltlich seiner genaueren chemischen Analyse, die ich im Auge habe, zu der Ansicht gelangt, dass dieser Körper ein sich verharzendes ätherisches Öl darstellt, wenn er nicht bereits in der Grundmasse selbst — nach Art der sog. Balsame — eine Mischung mehrerer derartiger Körper bildet. Allein abgesehen von seiner näheren chemischen Constitution, so viel ist gewiss, dass dieser Körper mit seinen auffallenden, leicht nachweisbaren Eigenschaften in der Grundmasse der Chlorophyllkörper ein constanter, nie fehlender Begleiter des grünen Farbstoffes ist.

In der That fehlt derselbe keiner chlorophyllgrünen Pflanze. Er ist allgemeiner in den Chlorophyllkörpern verbreitet als die Stärke und die Fetteinschlüsse derselben, und tritt neben diesen auf, sowohl bei Chlorophyllkörpern, die Stärke enthalten, als bei denjenigen, welche Fett führen, als endlich auch bei solchen, die Fett und Stärke zugleich führen. Nur diejenigen Pflanzen, welche kein eigentlich grünes Chlorophyll haben, Phycochromareen, Diatomeen, Fucaceen und Florideen, scheinen ein anderes Verhalten zu zeigen; doch sind hierüber meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Die Allgemeinheit des Auftretens dieses Körpers in allen grünen chlorophyllführenden Pflanzenzellen, seine Entstehung im Lichte, seine Beziehung zum Sauerstoff und endlich sein Verhältniss zu den Stärke-Einschlüssen der Chlorophyllkörper lassen kaum einen Zweifel darüber aufkommen, dass er das wahre primäre Assimilationsproduct der grünen Pflanzen ist, aus welchem die Stärke- und Öl-Einschlüsse der Chlorophyllkörper als die für die Stoffwanderung bestimmten Reservesubstanzen unter dem Einfluss des Lichtes durch Oxydation hervorgehen.

Das Hypochlorin erweist sich ferner als der unter allen Bestandtheilen der Zelle im Licht und Sauerstoff am leichtesten verbrennliche. Es wird schon früher vom intensiven Licht bei Gegenwart

von Sauerstoff verzehrt als selbst das Chlorophyll. Für die gewöhnlichen Licht-Intensitäten, unter denen die Pflanze vegetirt, bietet das Chlorophyll dem Hypochlorin einen genügenden Schutz. Bei den gesteigerten Lichtintensitäten in den Versuchen genügt dieser Schutz nicht mehr und selbst das vom Chlorophyll hindurch gelassene Licht ist intensiv genug zu seiner raschen Zerstörung im Sauerstoff.

Dass das Hypochlorin, in normalen Verhältnissen der Pflanze in wechselnder Menge in jedem Chlorophyllkorn vorhanden, einer ununterbrochenen Zu- und Abnahme unterworfen ist, ist unschwer nachzuweisen; ebenso deuten alle vergleichenden Untersuchungen zwischen jugendlichen und älteren Entwickelungszuständen der Chlorophyllkörper mit Entschiedenheit darauf hin, dass die Ansammlung und das Anwachsen der Stärkeeinschlüsse in der Grundmasse der Chlorophyllkörper Hand in Hand mit einer Abnahme des Hypochlorins in denselben vorschreitet. Im Finstern ist das Hypochlorin, welches, wie es wenigstens nach meinen bisherigen Versuchen scheint, bei der Stoffwanderung nicht unmittelbar betheiligt ist, beständiger als die Stärke, was eben wiederum nur darauf hinweist, dass sein Übergang in höher oxydirte Körper in der Zelle durch die gesteigerte Athmung im Lichte beschleunigt wird.

Die hier nur kurz skizzirten Thatsachen eröffnen für die Beurtheilung der Lichtwirkung auf die Pflanze eine Reihe neuer Gesichtspunkte.

Die nachweisbaren Bedingungen, unter welchen die Zerstörung des Chlorophylls in der lebenden Pflanze gelingt; die Erkenntniss der eminenten Steigerung der Athmungsgrösse mit der wachsenden Lichtintensität, die bis zur Zerstörung der Zelle in jeder Farbe anwachsen kann; der unleugbare Einfluss, den die Lichtabsorptionen im Chlorophyll auf die Athmungsgrösse ausüben; die Entdeckung des Hypochlorins endlich, seine Eigenschaften, Entstehungsbedingungen und sein Verhalten im Licht gestatten, wenn ich mich nicht täusche, eine richtigere Beurtheilung der bisher missverstandenen ältesten und allgemeinsten Erfahrungen über die Beziehungen zwischen dem Gaswechsel der Pflanzen, dem Licht und der Function des Chlorophylls.

Ich behalte die eingehende, kritische Beurtheilung des Verhältnisses meiner hier mitgetheilten Beobachtungsresultate zu den älteren

Angaben und Vorstellungen der ausführlichen Darstellung vor, die in einem der nächsten Hefte meiner Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik erfolgen soll. Dort sollen auch die nöthigen Abbildungen zur Veranschaulichung des Gesagten gegeben werden. — Hier will ich jedoch die wichtigsten Gesichtspunkte zur vorläufigen Orientirung kurz zusammenstellen.

I. Was das Chlorophyll betrifft, so ist die Möglichkeit seiner Zerstörung durch Licht in der lebenden Pflanze unzweideutig erwiesen. Zugleich ist aber gezeigt, dass die Zerstörung kein normaler, sondern ein pathologischer Vorgang ist. Die Pflanze kann den zerstörten Farbstoff nicht regeneriren und die Zerstörung selbst ist unabhängig von der CO^2-Aufnahme, sie kann daher bei der Assimilation des Kohlenstoffs keine Rolle spielen.

Hiermit fallen alle chemischen Theorien, welche eine genetische Entstehung der Kohlenhydrate aus dem Chlorophyll nachweisen wollen.

Es ist ferner erwiesen, dass die Zerstörung in allen Farben, im Roth, Gelb, Grün und Blau stattfindet und es zeigt sich, dass keine bestimmte Beziehung zwischen den Maximis der Lichtabsorption im Chlorophyll-Farbstoff und der Farbe, die die Zerstörung hervorruft, vorhanden ist.

II. Für die Athmung ist nicht nur der Beweis beigebracht, der in voller Schärfe bisher fehlte, dass die Sauerstoff-Aufnahme auch im directen Sonnenlichte stattfindet, — ein Satz, der eigentlich bisher nur ein theoretisches Postulat war, — sondern es ist zugleich gezeigt, dass die Athmung mit der wachsenden Lichtintensität ungemein gesteigert wird. Es ist daher schon eine einfache Consequenz, wie auch das unmittelbar nachgewiesene Resultat meiner Versuche, dass der Chlorophyll-Farbstoff vermöge seiner starken Lichtabsorptionen die Athmungsgrösse herabsetzt, indem er den photochemisch wirksamsten Theil der Strahlung ausser Wirksamkeit setzt. Ferner sind die Stoffe unterschieden, welche bei der Athmung der Pflanzenzelle verbraucht werden und von einer Reihe bekannterer Formenbestandtheile derselben gezeigt, dass sie hierbei unbetheiligt sind.

III. Für die tiefere Einsicht in den Assimilationsvorgang ist durch den Nachweis eines bis dahin unbekannten in allen Chlorophyllkörpern vorhandenen Körpers, aus welchem die Stärkeeinschlüsse derselben hervorgehen, das allgemeine primäre Assimilationsproduct der grünen Pflanzen aufgefunden. Es ist schon

aus den mikrochemischen und morphologischen Eigenschaften dieses Körpers im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht, dass er entweder ein reiner Kohlenwasserstoff ist, oder doch in die Reihe jener sauerstoffarmen organischen Pflanzenbestandtheile gehört, welche weniger Sauerstoff enthalten, als die sog. Kohlenhydrate.

Hieraus erklärt sich wieder, wenn man die wahrscheinlichste Hypothese gelten lässt, dass die Pflanze ihr erstes kohlenstoffhaltiges Material aus Kohlensäure und Wasser aufbaut, in naheliegender Weise, warum trotz der überaus gesteigerten Athmung im Lichte die Volumina der mit Luft erfüllten abgeschlossenen Räume, in welchen Pflanzen in der Sonne cultivirt werden, dennoch in ihrer Grösse unverändert bleiben können.

IV. Die Function der grünen Farbe der Gewächse endlich ist in einer, von den gegenwärtigen Vorstellungen weit abweichenden Weise auf ihre Bedeutung für die Sauerstoff-Athmung zurückgeführt. Es ist gezeigt, dass das Chlorophyll als Regulator der Pflanzenathmung im Lichte durch seine starken Absorptionen der chemisch wirksamsten Strahlen die Athmungsgrösse der grünen Pflanzen im Licht unter die Assimilationsgrösse herabdrückt und so die Ansammlung der kohlenstoffhaltigen Producte und das Bestehen der Pflanze im Lichte ermöglicht.

Durch diese Auslöschung der blauen Strahlen im Chlorophyll erklärt sich zugleich die beobachtete grössere Wirksamkeit der Strahlen mittlerer Brechung für die Sauerstoff-Entwickelung der Pflanze, sowie das scheinbare Zusammenfallen der Assimilationscurve der Pflanze mit der Helligkeitscurve des menschlichen Auges. Unzweifelhaft liegt das Maximum der Assimilation für verschiedene Pflanzen an verschiedenen Stellen der wirksamen Strahlen mittlerer Brechung und hängt von der für die verschiedenen Pflanzen unbedingt verschiedenen Extinctionsgrösse der chemischen Strahlen im Chlorophyll ab.

Ist die hier angesprochene Function des Chlorophylls auf die Beschränkung der Athmung die einzige, die dasselbe im Gaswechsel der Pflanzen ausübt? Auf diese Frage werde ich in späteren Arbeiten zurückkommen. Unzweifelhaft ist, dass sie bis jetzt die einzige thatsächlich erwiesene ist. Denn die einzige Stütze, welche man seit der Entdeckung der Sauerstoff-Abgabe der Pflanzen bis jetzt für eine directe Betheiligung des Chlorophylls

an dem Vorgange der Kohlensäure-Zersetzung immer und immer wieder geltend gemacht hat, die Thatsache nämlich, dass nur grüne Theile Sauerstoff entwickeln, findet in der Herabsetzung der Athmungsgrösse durch das Chlorophyll ihre ausreichende Erklärung.

V. Zum Schlusse mag nicht unerwähnt bleiben, dass für eine Reihe von Pflanzenbestandtheilen, die in die Classe der ätherischen Öle und ihrer unmittelbaren Derivate gehören und die man bisher gewöhnt war ausschliesslich für Producte einer retrograden Metamorphose zu erklären, eine allgemeine und unmittelbare Entstehung innerhalb der Grundsubstanz eines jeden Chlorophyllkorns nachgewiesen ist, deren weitere Verfolgung wichtige Aufklärungen über die Verbreitung und das Auftreten jener Körper verspricht.

Es giebt kaum irgend eine Erscheinung in der Pflanzenwelt, welche unter dem Einflusse des Lichtes steht, für deren Beurtheilung durch die hier aufgestellte Theorie der Chlorophyll-Wirkung und durch den Nachweis des Lichteinflusses auf die Athmung nicht neue oder doch wesentlich veränderte Gesichtspunkte gewonnen werden. In dem bereits oben erwähnten Aufsatze in meinen Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik, mit dessen Vorbereitungen zum Druck ich jetzt beschäftigt bin und der die verschiedengestaltigen Formen der Hypochlorin-Nadeln zur Anschauung bringen wird, hoffe ich auch nach dieser Richtung hin schon einige weitergehende Ausführungen bringen zu können.

Hr. Virchow erstattet Bericht über

Beobachtungen des Hrn. J. M. Hildebrandt auf Madagascar.

Nach einem Briefe des Hrn. Hildebrandt aus Hellville auf Nossi-bé vom 19. Mai gedachte derselbe in den nächsten Tagen nach Menabé auf der Westküste von Madagascar abzureisen, um zunächst die Vorgänge bei der Ermordung des Dr. Rutenberg von Bremen festzustellen.

Auf Nossi-bé hatte er eine Reihe von naturwissenschaftlichen und ethnologischen Sammlungen veranstaltet, welche demnächst nach Europa abgehen sollten.

Er hatte ferner Beobachtungen über die Körperverhältnisse von 8 Madagassen angestellt, welche ich hiermit vorlege:

Körpermaasse von Madagassen, Hellville Mai 1879.

№	Stamm	Geschlecht	Alter (ungefähres)	1) Aufrechte Höhe	2) Schädellänge	3) Schädelbreite	4) Gesichtshöhe	6) Abstand d. Unterkieferwinkel
1	Sacalava	m.	40	1,760	183	156	131	122
2	Sacalava	m.	35	1,642	181	147	116	116
3	Sacalava	m.	50	1,641	174	146	96	102
4	Antanká	m.	20	1,762	187	151	112	117
5	Sacalava	m.	18	1,555	176	155	99	102
6	Betsimi-saraca (St. Marie)	m.	40	1,605	181	152	106	106
7	Sacalava	m.	18	1,744	184	151	119	99,2
8	Sacalava	m.	25	1,583	196	143	118	102

Stamm	7) Jochbreite	8) Nasenhöhe	14) Schädelhöhe	16) Augenwinkel-Abstand	17) Nasenflügelbreite	20) Nasenwurzel bis Ohröffnung	21) Nasenscheidewand bis Ohröffnung
Sacalava	147	46	120	36	46	122	130
Sacalava	140	45	126	35	45,5	118	124
Sacalava	151,5	43	134	35	43	116	123
Antanká	147	48	136	35	43	131	142
Sacalava	133	42	126	34	43	119	124
Betsimi-saraca (St. Marie)	131	50	115	35	pockig (breit)	115	125
Sacalava	132	44	125	34	44	135	137
Sacalava	131	42	131	35	37	113	120

23) Kinnrandmitte bis Ohröffnung	28) Schulterbreite	31) Armlänge	32) Oberarmlänge	33) Unterarmlänge	35) Beinlänge	36) Oberschenkel	37) Unterschenkel	
144	520	830	390	310	930	460	450	
142	440	770	350	290	830	390	411	NB. Die Nummern 1) 2) 3) etc. correspondiren mit den in Virchow's Anthrop.-prähistor. Forsch. in Neumayer's Anleitung S. 585.
132	440	770	345	295	840	440	423	
133	480	828	346	317	984	485	462	
130	422	684	303	267	852	443	412	
138	415	678	307	278	—	—	—	
140	427	763	322	282	973	462	448	
130	422	688	318	262	822	440	382	

Stamm	Gesichtsprofil	Schädelform	Kieferstellung	Farbe der Haut No.	Farbe der Lippen	Farbe der Nägel	Farbe der Augen	Haar (Haupthaar)
Sacalava	negroid	rund		28/29		24	2	rasirt
Sacalava	negroid	rund		28/29		26	2	rasirt
Sacalava	negroid	Scheitel hoch	prognath	28	dunkler als die der Haut	24	2	rasirt
Antanká	negroid	rund		28/29		26	1	(Probe) kraus
Sacalava	negroid	rund		28		25	1	kraus
Betsimi-saraca (St. Marie)	negroid	hoch		28		25/26	2	kraus
Sacalava	negroid	hoch		28		25/26	2	kraus
Sacalava	gerade	hoch		28/43		25/26	2	(Probe) kraus

Behaarung	Mund	Lippen	Nase	Körperbau	Waden	Bart	Ausdünstung
stark	gross	dick	platt breit	stark	gut	0	0
wenig	gross	dick	platt breit	mittel	gut	0	0
wenig	gross	dick	platt breit	stark	wenig	0	0
wenig	mittel	mittel	breit	stark	wenig	0	0
wenig	gross	dick	breit stumpf	klein fleischig	gut	0	etwas
—	gross	dick	breit stumpf	mittel	wenig	Schnurr- und Backenbart	0
wenig	gross	dick	stumpf	gross	gut	0	0
stark	mittel	dick	wenig breit	mager	wenig	Kinn- u. Schnurrbart	0

Hand- und Fussumrisse, von Allen genommen, folgen nach.

Die angemeldeten Haarproben sind noch nicht eingegangen.

Aus den Messungen ergiebt sich, dass die Mehrzahl der untersuchten Madagassen brachycephal war. Der Kopf- (Schädel-) Index berechnet sich nehmlich bei

No.	1	auf	85,2
„	2	„	81,2
„	3	„	83,9
„	5	„	88,0
„	7	„	82,0
„	8	„	72,9

im Mittel von 6 Sacalaven 82,2,

ferner bei dem

Antanké	No. 4	auf	80,7,
Betsimisaraka	No. 6	„	83,9.

Nur ein einziger der Leute, der Sacalave No. 8, hat einen dolichocephalen Index und gerade von ihm giebt Hr. Hildebrandt an, dass sein Gesichtsprofil gerade und die Nase wenig breit war, was im Gegensatz zu den anderen Leuten steht. Dieser Mann dürfte also vielleicht nicht ganz reiner Rasse gewesen sein.

Einer eingehenderen Betrachtung der übrigen Verhältnisse enthalte ich mich vorläufig. Nur das will ich betonen, dass schon dieser erste Schritt eine wichtige ethnologische Thatsache ergeben hat, indem hier eine Bevölkerung aufgefunden ist, welche sich sowohl von den Mesocephalen Ostafrikas, als von den Dolichocephalen West- und Centralafrikas durch ihre ausgemachte Brachycephalie sehr wesentlich unterscheidet. Offenbar ist es eine kräftige Rasse. Das Mittel der Körperhöhe der 6 Sacalaven beträgt 1.654 M. —

Endlich hat Hr. Hildebrandt Beobachtungen über die magnetische Inclination aus Helleville eingesandt. Seinem Wunsche gemäss habe ich dieselben Hrn. Dr. O. Kersten, der die Anregung dazu gegeben hatte, zur Berechnung mitgetheilt. Nach den Mittheilungen dieses Herrn ist gerade aus diesem Theile des indischen Meeres kein Material vorhanden. Hr. Grandidier hat Nordwest-Madagascar überhaupt nicht berührt und die ihm vom französischen Unterrichts-Ministerium mitgegebenen Instrumente waren so mangelhaft, dass Hr. Kersten bezweifelt, ob aus seinen Inclinations-Beobachtungen geeignete Ergebnisse werden abgeleitet werden können. Dagegen ist das von Hrn. Hildebrandt benutzte Instrument, welches der hiesigen königlichen Sternwarte gehört,

durchaus zuverlässig und das grosse Geschick im Beobachten wie die Treue unseres Reisenden bürgen für sichere Resultate.

Ich übergebe hiermit den mir zugegangenen Bericht des Hrn. Kersten:

J. M. Hildebrandt's Beobachtungen der magnetischen Inclination zu Nossi Be, Nordwest-Madagaskar vom 16. Mai 1879, Vorm. 7—10 Uhr.

Nadel I (*o*)

Kreis nach Westen		Kreis nach Osten		
gerichtet				
Marke (*o*) vorn 48° 20′	(*o*) hinten 46° 0′		J = 47° 10′,0	
hinten 46° 47′,5	vorn 46° 45′		J_1 = 46° 46′,25	
Nadel umgestrichen (Polarität umgekehrt)				
Marke (*o*) vorn 48° 5′	(*o*) hinten 49° 32′,5		$J_{,,}$ = 48° 48′,75	
hinten 47° 50′	vorn 47° 45′		$J_{,,,}$ = 47° 47′,5	
Mittel 47° 45′,625	47° 30′,625 ; i_1 = **47° 38′,125**			

Nadel II (*x*)

Kreis nach Westen		Kreis nach Osten		
gerichtet				
Marke (*x*) vorn 46° 45′	(*x*) hinten 47° 30′		J = 47° 7′,5	
hinten 47° 30′	vorn 47° 40′		J_1 = 47° 35′,0	
umgestrichen				
Marke (*x*) vorn 50° 42′,5	(*x*) hinten 48° 2′,5		$J_{,,}$ = 49° 22′,5	
hinten 47° 32′,5	vorn 48° 0		$J_{,,,}$ = 47° 46′,25	
Mittel 48° 7′,5	47° 48′,125; i_2 = **47° 57′,813**			

genäherte Inclination $\left(\frac{i_1 + i_2}{2}\right)$ = **47° 47′,97**

in Hellville (Nossi Be) am 16. Mai 1879, Vm. 7—10 Uhr.

Das von Hrn. Hildebrandt benutzte Instrument ist ein sehr gutes, und es sind bereits lange Reihen von Beobachtungen mit demselben angestellt worden, besonders von Hrn. Admiralitätsrath Neumayer im Garten der hiesigen Sternwarte. Die Ergebnisse sind ganz befriedigend und entsprechen völlig dem für jene Gegend zu erwartenden Werthe.

In Zukunft würde Hr. Hildebrandt besser thun, eine blosse Abschrift seiner Aufzeichnungen zu senden, ohne jede Reduction, da sonst oft Fehler und Unklarheiten entstehen.

Die Orientirung des Kreises nach dem magnetischen Meridian hat er zweimal vorgenommen, was unnöthig ist, falls nicht nach dem „Umstreichen" das Instrument verrückt worden ist; eine kleine Ungenauigkeit hierin hat übrigens nur wenig Einfluss. In Zukunft sollte Hr. Hildebrandt lieber die eine Nadel ganz durch beobachten, ehe er die andere daran nimmt.

Berlin, 6. Juli 1879. Dr. O. Kersten.

10. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Olshausen las:

Über die Umgestaltung einiger semitischer Ortsnamen bei den Griechen.

Die griechische Form des Namens Τύρος weicht von der einheimischen phönicischen in auffallender Weise ab, besonders im Anlaut; doch ist auch das kurze υ in demselben seinem Ursprunge nach nicht sofort klar. Letzterer ergiebt sich indessen bei näherer Prüfung des einheimischen Namens ohne grosse Schwierigkeit. Auf den phönicischen Monumenten, die wir kennen, wird dieser stets צר geschrieben, was keinen Aufschluss über die vocalische Aussprache giebt, die ja in der alten phönicischen Schrift, zumal im Inlaut, überhaupt nicht bezeichnet zu werden pflegt. Im A. T., dessen Sprache dem Phönicischen zunächst verwandt, in den wichtigsten Punkten sogar damit identisch ist, wird der Name weitaus am häufigsten ebenfalls nur mit zwei Schriftzeichen geschrieben, was vermuthen lässt, dass hier einst nicht ein von Natur langer Vocal gesprochen wurde, obgleich die jetzige, verhältnissmässig junge Vocalbezeichnung hier den Vocal *ó* zeigt. Durch Annahme dieses Vocals aber musste die Form des Namens jedenfalls mit den Gesetzen der Vocalisation in den heil. Schriften der Hebräer auch dann in Übereinstimmung gebracht werden, wenn der Vocal ursprünglich ein kurzes *u* war; ein solches konnte in einer betonten Sylbe, wie die hier vorliegende, nicht geduldet werden. Erst in Folge dieser Umgestaltung der Aussprache findet sich dann auch im A. T. die seltenere und jüngere Schreibart צוֹר. Wirft man nun einen Blick auf andere hebr. Wörter ähnlichen Klanges, wie בֹּר שׂוֹר קֹר מֹר, so erkennt man leicht, dass sie alle vermöge der hebr. Lautgesetze eine zwiefache Abänderung ihres ursprünglichen Lautbestandes erfahren haben. In diesem war einestheils der auslautende Consonant verdoppelt, anderntheils der vorhergehende Vocal ein kurzes *u*. Die Grundformen lauteten einst: *burr*, *murr*, *qurr*, *śurr*. In gleicher Weise wird צֹר aus *çurr* [1]) entstanden sein. Die

[1]) Ich bediene mich hier in der Transcription des *ç* für hebr. צ.

angeführten Beispiele gleichen der Form צֹר auch in Betreff des Auslauts auf *r*; wäre der auslautende Consonant ein anderer, wie z. B. in den hebr. Wörtern רֹב עֹז פֹּל חֹק דֹּב, so würde bekanntlich sowohl die Verdoppelung der beiden Consonanten, als der ursprüngliche kurze Vocal wiederkehren, sobald dem Worte Bildungssylben oder Pronominal-Suffixe angehängt werden, welche es möglich machen, die ursprüngliche Verdoppelung deutlich hören zu lassen. Ein gleiches Verfahren wird im Hebr. bei den auf *r* auslautenden Wörtern durch die Abneigung der Sprache gegen die Verdoppelung des *r* verhindert, während der Araber keine Schwierigkeit findet, bei seiner Nominalflexion mit vocalischem Ausgange, dem hebr. מֹר gegenüber, *murrũ murrĩ murrã* zu sprechen, dem hebr. שֹׂר gegenüber, *surrũ* u. s. w. Im Hebr. lautet dagegen das von צֹר abgeleitete Gentilicium צֹרִי.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass auch in Phönicien das auslautende *r* nicht mehr verdoppelt, dagegen der Vocal fortwährend kurz gesprochen, nicht wie im A. T., verlängert wurde. Darauf führt namentlich der Umstand, dass eine solche Aussprache sich an Ort und Stelle, d. h. an der phön. Küste, noch Jahrhunderte lang nach dem Untergange der Selbstständigkeit der Stadt erhalten hat. Im Onomastikon des gelehrten Bischofs von Caesarea Eusebius lautet der Name Σόῤ, wobei *ŏ*, wie auch sonst häufig, semitisches *ŭ* vertritt, und noch hundert Jahre später schreibt Theodoret, der Bischof von Kyrrhos im nordwestlichen Syrien: Τύρος Σὸῤ τῇ ἐπιχωρίῳ προσαγορεύεται φωνῇ. Eben deshalb hatten die Griechen, als sie dem Namen nach einem Bedürfnisse ihrer Sprache eine Flexionsendung anhängten, weder Veranlassung das *r* zu verdoppeln, noch den kurzen Vocal zu verlängern. Sie bildeten Τύρος, abgesehen von der Auffassung des Anlauts, aus *çur*, genau so wie μύρον, Myrrhe, aus *mur*, und die semitische Maassbezeichnung (bei Josephus) κόρος aus *kur*, hebr. כֹּר, indem in diesem Falle, wie bei der Form Σόῤ, das kurze *u* wieder durch *o* vertreten ist.

Dagegen ist sehr zu bezweifeln, ob die Phönicier auch beim Antreten vocalischer Endungen an das Wort die Verdoppelung des *r* ebenso verschmähten, wie das A. T.; ob sie nicht etwa ein Gentilicium *çurrî* bildeten, hebr. צֹרִי gegenüber. Hierfür spricht die Analogie von griech. μύῤῥα, das die semitische Femininform *murra* getreu wiedergiebt, neben μύρον von *mur*. Ein anderes Zeugniss dafür legt das Assyrische ab, welches in hoch hinaufreichenden

Inschriften an Stellen, die jeden Zweifel an der Richtigkeit der Deutung ausschliessen, den Namen der Stadt in seiner ursprünglichen Gestalt am treuesten bewahrt hat. Man liest dort als Bezeichnung der Stadt *'îr Ṣurri*, als Bezeichnung ihres Gebietes *mat Ṣurru*. Der Zischlaut ist eben derselbe, der im Assyrischen regelmässig hebräischem צ entspricht. Die hier noch erhaltenen, wenn auch ihrer ursprünglichen Bedeutung bereits entfremdeten, meiner Ansicht nach alt-semitischen Flexionsendungen der Nomina könnten wohl aus der Zeit herrühren, wo auch die phön. Sprache dieselben noch bewahrt hatte. Für sich allein genommen, würden sich übrigens beide angeführte Formen recht gut als verschiedene Casus erklären lassen; *'îr Ṣurri* wäre urbs Tyri, la ville de Tyr, *mat Ṣurru* das Land Tyrus, nach Analogie etwa von „der Canton Bern". — Der Verdoppelung des *r* begegnen wir noch ein Mal in der alten lateinischen Form Sarra (bei Ennius und Plautus) und dem davon abgeleiteten Adjectiv Sarranus, von deren Lautverhältnissen im Übrigen weiterhin zu handeln ist.

Neben den bisher angeführten Formen des Namens der Stadt Tyrus mit kurzem Vocal hat freilich auch nach einigen spärlichen Anzeichen, die dem biblischen Hebraismus eigene Form mit Verwandlung des kurzen *u* in langes *ó* im Abendlande Eingang gefunden. Wenn Hieronymus (zu Ezech. 26, 1) sagt, Tyrus heisse Hebraeo Syroque sermone Sor, so lässt allerdings die lateinische Schrift nicht erkennen, ob er ein kurzes oder ein langes *o* ausdrücken wollte; wahrscheinlich ist jedoch, dass er der Aussprache seines jüdischen Lehrers folgte und Sōr aussprach. So wird auch in dem seinen Werken beigegebenen angeblich Origenianischen Lexicon nominum Hebraeorum, bei Martianay Tom. II. p. 238, geschrieben: Σώρ, πέτρα, ἡ Τυρίων πόλις. — Gleichfalls mag es auf jüdischer Auctorität beruhen, wenn es bei Stephanus von Byzanz s. v. Σοῦρα heisst: ἔστι καὶ Φοινίκης πόλις Σῶρα · τὸ ἐθνικὸν Σωρανός, ὡς Νωλανός; — wenn anders damit Tyrus gemeint und dem Namen nur eine griechische Flexionsendung angefügt ist.

Sehr unklar ist, woher schon bei Appian, de rebus Punicis 1., die Form Ζῶρος stammt, in der man ohne Zweifel den Namen der Stadt Tyrus zu erkennen hat, obgleich Appian eine Person daraus macht, welche in Gemeinschaft mit einem Καρχηδών die Stadt dieses Namens in Libyen gründete. Eine directe Überlieferung dieses Namens von der phönicischen Küste her ist, den erwähnten An-

gaben von Eusebius und Theodoret gegenüber, nicht sehr wahrscheinlich und insbesondere auch die von der sonstigen Gewohnheit abweichende Wiedergabe des harten Zischlautes durch das gelindere ζ bedenklich. Immer möchte auch in diesem Falle am ersten eine Vermittelung von jüdischer Seite her anzunehmen sein, die nur den Zischlaut ungenau überlieferte oder nicht deutlich genug auffassen liess.

Noch eine andere Form endlich, die ebenso unzweifelhaft den Namen Tyrus erkennen lässt, findet sich bei einem Schriftsteller derselben Zeit, bei dem Grammatiker Aelius Herodianus. In seinem Büchlein *περὶ μονήρους λέξεως* heisst es (in der Ausg. von Lentz II, 910): *καὶ Σῦρ τί ἐστιν · οὕτω γὰρ ἐλέγετο πρότερον ἡ Φοινίκη. τοῦτο γὰρ ἀπεξενωμένον ἐστὶ καὶ ἐν ἱστορίᾳ κείμενον ἀγνοούμενόν τε καὶ τῇ τῶν παλαιῶν Ἑλλήνων χρήσει καὶ τῇ συνηθείᾳ.* Und bald nachher (II, 919): *τὸ δὲ Σῦρ οὐ σύνηθες παρὰ Ἕλλησιν, ἀλλ' ἱστορίας ἐχόμενον, ἄλλως τε οὐδ' ἀντικρυς οὐδέτερον. Οὕτω γὰρ ἐκαλεῖτο πρότερον ἡ Φοινίκη.* Ich fürchte nicht, auf Widerspruch zu stossen, wenn ich annehme, dass hier der Name der Stadt Tyrus von Herodian oder seiner Quelle auf Grund eines misverstandenen Sprachgebrauchs älterer Zeiten für eine vormalige Benennung Phöniciens überhaupt gehalten wurde. Es gab, wie ich meine, ohne Zweifel eine Zeit, wo Tyrus so entschieden der Mittelpunct des levantischen Handels war, dass man jedes Fahrzeug, das den Verkehr mit Phönicien vermittelte, ohne Weiteres als einen „Tyrusfahrer" bezeichnete, welches auch der Hafen war, dem dasselbe angehörte. So erschien Tyrus den Fremden gradezu als ein Gesammtname für Phönicien. Die Form Σῦρ bei Herodian lässt sich jedoch nicht auf die ermittelte Grundform *çurr* zurückführen, wohl aber in Übereinstimmung mit dem älteren Gebrauche, semitisches langes *u* durch griech. υ auszudrücken, als Äquivalent einer Form צוּר ansehen. Damit würde dann dem gedachten *çurr*, hebr. צֹר, bei den Kirchenvätern Σόρ, und dem alten lateinischen Sarra eine dritte Namensform an die Seite treten, die aber einer weiteren Erläuterung bedarf.

Gewiss hat man an Ort und Stelle über die appellativische Bedeutung des Namens der Stadt Tyrus niemals im Unklaren sein können, und in der vorhin angeführten Stelle des sogen. Lexicon Origenianum bei Hieronymus, wo Σώρ durch *πέτρα* erklärt ist, wurde nur längst Bekanntes zum Besten griechischer Leser des A. T. angemerkt. Das Treffende dieser Bezeichnung von Tyrus geht aus vielfachen Berichten über die Beschaffenheit der Örtlich-

keit hervor, wie solche auch bereits in der Weissagung bei Ezech. 26, 4. 5. 14. vorausgesetzt wird. Dieselbe bedroht Tyrus mit der Zerstörung seiner Mauern und Thürme, nichts soll von Tyrus übrig bleiben, als kahler Fels, auf dem man Fischernetze — zum Trocknen — ausspannt. Nun aber treffen im Hebräischen die Formen צֹר und צַר, beide mit ursprünglich verdoppeltem zweiten Consonanten, und צוּר, von einer nahe verwandten sogenannten hohlen Wurzel ausgehend, im Gebrauche soweit zusammen, dass man sie geradezu als Synonyma ansehen darf. Das Wort צֹר kommt im A. T. zweimal als Appellativ vor; Ezech. 3, 9. wird der Demant „härter als צֹר" genannt und das Wort durchweg und richtig als „Stein" verstanden. Man hat dabei natürlich an ein besonders hartes Gestein, etwa an Kiesel, zu denken. Dazu stimmt vortrefflich die andre Stelle Exod. 4, 25., wornach Zippora, die Gattin Mosis, einen צֹר nimmt um damit ihren Sohn zu beschneiden; wir werden da in das Zeitalter der Steingeräthe versetzt. — Das zweite Wort צַר findet sich in gleichem Sinne, wie צֹר, Jes. 5, 28., wo die harten Hufe der Pferde mit dem Stein oder Kiesel verglichen werden. — Die Übereinstimmung von צוּר endlich mit צֹר ist besonders deutlich in der Stelle Jos. 5, 2. 3., verglichen mit der angeführten Stelle im Exodus, wo es sich um das zur Beschneidung dienende scharfe Instrument handelte. Hier im B. Josua werden dazu חַרְבוֹת צֻרִים, d. i. Messer von Kieselsteinen, verwendet. In einer anderen Stelle, Ps. 89, 44., ist allem Anscheine nach der Ausdruck צוּר von dem scharfen Kiesel, woraus man Messer machte, auf die Schneide des Schwertes übertragen, wobei denn freilich die ursprüngliche Bedeutung des Wortes sehr zurückgetreten wäre. Dagegen erscheint Jes. 8, 14. in Parallele mit אֶבֶן, dem Stein in weiterem Sinne, der „Stein des Anstosses", צוּר מִכְשׁוֹל, als Bezeichnung des harten Stückes, über welches man stolpert. In dem Ausdruck Hiob 22, 24. צוּר נְחָלִים endlich ist der Singular als Collectiv zu fassen, „Bach-Kiesel"; gemeint sind die Kiesel, die sich im Bette der Bäche in grosser Zahl anzuhäufen pflegen. Abgesehen von diesen, mehr vereinzelten Fällen wird indessen צוּר im Hebräischen weitaus am häufigsten in dem Sinne von Felsen, felsichter Anhöhe, gebraucht, und zwar sowohl im physischen Sinne, als auch bildlich von dem, gleich einem festen Fels Schutz und Sicherheit verbürgenden Gotte, besonders von dem Gotte Israels.

Bei dieser Sachlage kann ich es nicht für unwahrscheinlich halten, dass neben der bestbeglaubigten, vielleicht officiellen Form *ṣurr*, hebraisiert צוֹר, einst auch die Formen צַר und צוּר bei dem einen oder dem andern Theile der semitischen Küstenbevölkerung als Name für die Stadt Tyrus im Gebrauch gewesen sei. Aus צַר wäre das alte lateinische Sarra hervorgegangen, an welchem jedoch zweierlei auffällt; einestheils nämlich der vocalische Auslaut. Möglich ist, dass derselbe nur eine der lateinischen Sprache bequeme Flexionsendung war, die dem einheimishen Namen in eben der Weise angehängt wurde, wie die Endungen ος und ον in den griechischen Formen Τύρος, κόρος, μύρον an unflectirte semitische Wörter traten. Allein dadurch würde nicht auch die andere Auffälligkeit erklärt, die beibehaltene Verdoppelung des zweiten Consonanten. Diese führte in dem griechischen Worte μύρρα deutlich auf eine ursprüngliche semitische Femininform *murra*. Dass aber eine solche auch bei dem Namen Sarra zum Grunde liegen sollte, ist ganz unwahrscheinlich. Dagegen würde sich alles sehr natürlich erklären, wenn man das angefügte *-a* als die aus dem Hebräischen bekannte Localbezeichnung deutete, durch welche die Verdoppelung des *r* in gleicher Weise geschützt wäre, wie durch die Femininendung in μύρρα. Da die Localform im Hebr. zumeist die örtliche Richtung bezeichnet, so würde Sarra zunächst bedeutet haben „nach Tyrus"; dann dient jedoch jene auch, das Weilen an einem Orte auszudrücken, und konnte auch als „in Tyrus" verstanden werden, schliesslich aber die viel gehörte Form den Fremden lediglich als der blosse Name der Stadt erscheinen. Ob man meiner Auffassung beistimmen werde, muss ich dahin gestellt sein lassen, werde aber übrigens demnächst noch ein Seitenstück zu dem lateinischen Sarra nachweisen, welches ebenfalls auf der semitischen Grundform צַר beruht. — Zu Herodians Σῦρ endlich, sofern es als Äquivalent von semitischem צוּר gelten darf, fehlt es an parallelen Beispielen viel weniger, indem die Form צוּר in der syrischen christlichen Litteratur die — soviel mir bekannt — allein übliche war, und dann, vermuthlich in Abhängigkeit von dieser, auch bei den Arabern die herschende wurde. Vielleicht ist der Gebrauch derselben bei den Syrern, wenn auch nicht hervorgerufen, so doch gefördert worden durch die jüngere und ungleich seltnere Schreibart des Namens צוֹר im A. T. mit Einschiebung eines ו zwischen die beiden Consonanten, wodurch nicht etwa eine veränderte Aussprache des

Vocals angedeutet, sondern nur der Laut des *ó* deutlicher bezeichnet werden sollte, der sich bei den Juden beständig erhalten hat. Aus welcher schriftlichen Quelle der gelehrte Grammatiker im zweiten christl. Jahrhundert seine Angabe geschöpft haben möge, werden wir freilich wohl niemals erfahren. Vielleicht lässt sich aber schon in sehr früher Zeit und lange bevor die Form צֹר uns bei semitischen Völkern als die vorherschende bekannt wird, eben diese Form als ursprünglich semitische Bezeichnung einer Örtlichkeit inmitten hellenischer Umgebungen nachweisen oder doch wahrscheinlich machen. Ich habe schon vorhin gelegentlich bemerkt, dass die Schreibart Ζῶρος, mit ζ, bei Appian von der sonst üblichen Weise, das צ in griechischer Schrift auszudrücken, abweiche. Ich muss hier auf diesen Punct näher eingehen.

Sehen wir einstweilen noch von der eigenthümlichen Gestaltung des Namens Τύρος mit anlautendem *t* ab, so finden wir semitisches צ in griechischer Schrift ganz allgemein durch σ wiedergegeben. So schon bei Homer in dem Namen der Stadt Σιδών, und fortan immer so. So schreiben die LXX, so Josephus und die Kirchenschriftsteller die zahlreichen Eigennamen im A. T., die ein צ enthalten, für dieses durchweg σ. Ich will hier aus der grossen Zahl nur einen Namen nennen, der gerade der phönicischen Küste zwischen Sidon und Tyrus angehört, צָרְפַת im hebr. Texte, Σαρεφθά bei Joseph. Antt. VIII, 13, 2., Σάρεπτα Luc. 4, 26., Σάραπτα bei Steph. Byz. Wenn sich ganz vereinzelt in den Handschriften einmal eine Variante findet, die anstatt eines σ ein ζ aufweist, so kann darin eine bewusste Abweichung von der Regel nicht erkannt werden, und nur ein Fall ist mir bekannt, in welchem wirklich im Verlaufe der Zeit ζ an die Stelle des σ getreten ist, aber in Folge einer thatsächlichen Umwandlung des צ in ד, wie solche bei der hier zum Grunde liegenden Wurzel auch anderweit bekannt ist. Ich meine die Form צֹעַר, den Namen eines uralten Örtchens am Südende des todten Meeres; bei den LXX findet man dafür theils mit σ Σηγώρ Σόγορα, theils mit ζ Ζόγορα, bei Josephus beständig mit ζ Ζωώρ Ζόαρα Ζώαρα, bei Ptolemaeus V, 17, 5. Ζώαρα, bei Steph. Byz. Ζόαρα. Durch diese Änderung des Namens selbst wird aber die Gleichstellung von צ und σ natürlich gar nicht berührt.

Mit Rücksicht auf letztere ist nun von verschiedenen Gelehrten längst der Versuch gemacht, die Namen einiger Inseln des aegäi-

schen Meeres, bei welchen sich ein semitischer Ursprung vermuthen liess, durch Vergleichung mit hebräischen Wörtern zu erklären. Ich bin der Meinung, dass ein solcher Versuch vollkommen berechtigt war und auch wohl gelungen ist. Für richtig halte ich die Ableitung des Namens der Insel Σέριφος von der Wurzel צרף, derselben welche auch dem Namen Sarepta zum Grunde liegt. Sie wird im Hebr. gebraucht vom Schmelzen der Metalle; die Insel hatte alte Bergwerke, die noch heute Eisenstein liefern, eine Schmelzhütte wird dort nicht gefehlt haben, und die nahe liegende Namendeutung führt in die Zeit zurück, wo nicht nur der Handelsverkehr in den griechischen Gewässern in den Händen der Phönicier war, sondern auch zahlreiche Puncte, die durch ihre Lage oder durch ihre Erzeugnisse Vortheil versprachen, von ihnen in Besitz genommen wurden. Sie bewiesen dabei ein eben so klares Verständniss, wie die heutigen Erben ihres Treibens, die Engländer; wohl gelegene Inseln vor allem und Küstenplätze, die sich leicht vertheidigen liessen, wurden von ihnen in erstaunlicher Menge occupiert.

Auch durch den Namen der Insel Syros hat man sich an semitische Laute erinnert gefunden, — natürlich genug. Denn schon die semit. Form des Namens der Stadt Tyrus hätte bei regelmässiger Umgestaltung griechisches Σύρος ergeben müssen. Umgekehrt freilich ist nicht grade nöthig, den Namen Syros, wenn er phönicischen Ursprungs ist, von einer Wurzel mit anlautendem צ abzuleiten; denn griech. σ entspricht nicht bloss semitischem צ, sondern muss alle härteren semitischen Zischlaute auszudrücken dienen, für deren Unterscheidung die Hellenen kein Ohr hatten, also auch ס ש und שׂ. Eine Vergleichung semitischer, mit einem dieser Zischlaute beginnender Wörter führt jedoch nicht auf eine einfache und so nahe liegende Deutung des Sinnes, wie sie eine Form mit צ bietet, mag solche von einer Grundform *çurr* oder von צור ausgehen; denn zwischen beiden hat man hier die Wahl. Der Name Syros ist nämlich einst auf zweierlei Weise gesprochen worden, mit kurzem und mit langem υ. Dies beweist schon der Umstand, dass Strabo p. 487 bei Erwähnung des Namens ausdrücklich hinzufügt: μηκύνουσι τὴν πρωτὴν συλλαβήν. Damit konnte er nur beabsichtigen, eine andre, nicht ungewöhnliche Aussprache als minder genau zu bezeichnen, eine Aussprache, die zu seiner Zeit wenigstens an Ort und Stelle nicht gehört wurde. Und so finden wir denn auch bei seinem Zeitgenossen Ovid das υ kurz

gebraucht; Metam. XV, 464. heisst es: florentemque Syron, Cythnon planamque Seriphon. Die Aussprache mit langem υ, das semitischem *ū* gleichzusetzen wäre, zeigt sich dagegen nicht nur späterhin in griechischen Versen, z. B. bei Diogenes Laërt. I, 11., sondern auch schon Jahrhunderte vor Strabo in einer alten, noch nicht veröffentlichten, metrischen Inschrift von Euboea, über welche mir Herr A. Kirchhoff freundliche Mittheilung gemacht hat. Vielleicht reicht dieselbe bis an die Grenze des fünften und sechsten vorchristl. Jahrhunderts hinan. Darnach muss man wohl geneigt sein, die Form mit langem υ als die genuine anzusehen, womit dann die formale Identität des Namens der Insel mit dem der Stadt Tyrus in seiner uns bekannten ältesten Gestalt — *ṣurr* — ausgeschlossen ist. Aber die Bedeutung beider Namen wäre darum nicht weniger dieselbe und es wäre nur die eine Form hier, die andre dort, zur üblichen Benennung geworden. Die Bezeichnung als Fels wäre auch für die Insel Syros keineswegs ungeeignet; doch bliebe auch eine andre Veranlassung für die Namengebung, als die natürliche Beschaffenheit, sehr wohl denkbar. Ich meine die Uebertragung des Namens der phönicischen Mutterstadt auf eine von ihr angelegte wichtige Colonie. Für eine solche darf man, glaube ich, Syros mit grösster Wahrscheinlichkeit halten. Die Phönicier, vor allen die mächtigsten unter ihnen, die Tyrier, die einst ihre Macht nach allen Seiten hin auszudehnen wussten, deren Gründungen vom Nordufer des schwarzen Meeres bis an die äussersten Puncte des Mittelmeeres reichten, konnten sich unmöglich den Besitz einer Insel entgehen lassen, die durch die Gunst ihrer Lage bis auf den heutigen Tag ein wichtiger Mittelpunct für den levantischen Handel geblieben ist. Auf einen solchen Platz den Namen der Mutterstadt zu übertragen hat durchaus nichts Unnatürliches und widerstrebte alterthümlicher Sitte nicht. Auch wird diese Combination dadurch nicht unwahrscheinlicher, dass die Namensform eine leichte und, wie nachgewiesen wurde, auch anderweit vorkommende Abänderung in der Aussprache erlitten zu haben scheint.

Wenn es sich nun noch darum handelt, von dem befremdlichen Anlaute der Form Τύρος Rechenschaft zu geben, so ist klar, dass darüber ein Aufschluss durch griechische Quellen nicht zu erwarten ist. Wie semitisches ṣ in griechisches τ umgewandelt werden konnte, wird auf andrem Wege zu ermitteln sein. Zunächst hätte man sich wohl um Auskunft zu erlangen an die semitischen Völker-

schaften selbst zu wenden; allein wir können einen Phönicier oder Hebräer der alten Zeit nicht mehr vernehmen, und im Verlaufe der Jahrhunderte haben sich die alten Sprachlaute so mannigfaltig modificiert und gespalten, dass ein sicherer Schluss aus den Zuständen der Gegenwart auf die der Vorzeit nicht möglich ist. Unzweifelhaft ist jedoch, dass semit. ט und צ von jeher nahe verwandte Laute waren, und zwar ersteres Explosivlaut, ganz verschieden von dem dentalen *t*, letzteres Zischlaut, ebenso verschieden von dem dentalen *s*. Beide gehören zu den, dem Semitischen eignen, sogenannten emphatischen Lauten, deren Wesen darin besteht, dass gewisse Partieen der Oberfläche der Zunge gegen bestimmte Puncte des Gaumens gehoben werden. Die specielle Verwandtschaft von ט und צ erhellt besonders aus zweierlei Momenten. Erstens: wo in Folge gewisser Bildungsgesetze innerhalb eines semitischen Wortes dentales *t* zu Anfang einer Sylbe unmittelbar auf einen der härteren Zischlaute, — im Hebr. also auf שׁ שׂ ס, — folgt, tritt hinter dem emphatischen צ statt des dentalen *t* stets das emphat. ט ein. Letzteres verhält sich also zu צ, wie dent. *t* zu den übrigen starken Zischlauten. Zweitens: in manchen semitischen Wurzeln von gleicher Bildung und wesentlich gleicher Bedeutung finden sich ט und צ als gleichwerthige Bestandtheile verwendet. So stehen im biblischen, dem Phönicischen zunächst verwandten Hebräisch neben einander טבע und צבע, טהר und צהר, נטר und נצר, u. s. w. Viel ausgedehnter ist noch dieser Wechsel beider Consonanten, wenn man die verschiedenen Zweige des semit. Sprachstammes unter einander vergleicht, wobei sich zugleich die Erscheinung bemerklich macht, dass die eine Sprache, wie z. B. die hebräische, den Laut des צ öfter zu verwenden geneigt ist, eine andre, wie die aramäischen Dialecte, das ט. Man wird allen Grund haben, die auf solche Weise gespaltenen Wurzeln auf eine ursprüngliche Einheit zurückzuführen, und dabei den Zischlaut als eine naturgemässe Abschwächung des harten Explosivlautes anzusehen.

So wäre es denn wohl möglich, dass bei den Phöniciern, — in dem Umfange, wie die Griechen den Namen fassten, — neben der Wurzel צרר einst auch eine gleichbedeutende Wurzel טרר existiert habe, und beide neben einander oder zu verschiedenen Zeiten oder an verschiedenen Puncten der langgestreckten syrischen Meeresküste in Gebrauch gewesen seien. Die Namensform Τύρος wäre dann auf die einfachste Weise von einer Grundform *ṭurr* = *ṣurr*

abzuleiten. Auf wesentlich gleicher Grundlage beruht die bisher beliebteste Ableitung des mit *t* anlautenden Namens von dem aramäischen Worte טוּר, Berg, = hebr. צוּר, Fels; nur ist dabei unberücksichtigt geblieben, dass die Quantität des Vocals in Τύρος auf eine Grundform mit kurzem *u* führt, nicht auf jene verwandte und gleichbedeutende, aber lautlich verschiedene Form, von der ich den Namen der Insel Σῦρος abzuleiten kein Bedenken trug. Dass übrigens nicht etwa die Aramäer des syrischen Binnenlandes den Namen der phönicischen Hauptstadt nach Europa verpflanzt haben können, versteht sich von selbst und hat auch wohl niemand gemeint; nur auf dem directen Seewege wird die Form Τύρος den Griechen zugekommen sein.

So einfach und ansprechend aber auch die Combination von Τύρος mit einer Grundform *ṭurr* sein mag, bleibt es doch sehr möglich, dass sich die Sache anders verhielt und der Laut des ṣ vielmehr zu verschiedenen Zeiten oder an verschiedenen Puncten eine Färbung gehabt hat, die zu der Verwechselung mit dem Explosivlaut *t* Anlass bot. Allerdings habe ich bisher das ṣ unbedenklich als einen Zischlaut bezeichnet, — ich meine: als einen reinen, ungemischten Zischlaut, — und dafür sprechen sehr wichtige Momente. Als solche betrachte ich zuerst die herschende Auffassung des Lautes bei den Griechen, welche sogar nach A. Kirchhoff's Ermittelungen in den ältesten Inschriften einen von der alten Form des semit. ṣ entlehnten Schriftzug, wie es scheint, allgemein als Bezeichnung ihres harten Zischlauts gebrauchten; sodann den erwähnten Einfluss, den das ṣ beim Zusammentreffen mit nachfolgendem dentalen *t* innerhalb eines Wortes ausübt; ferner die Aussprache des hebr. ṣ bei den heutigen orientalischen Juden und — nach Petermann's Zeugniss — bei den Überresten der Samaritaner in Palästina; endlich die Aussprache des dem ṣ gleichstehenden arabischen ص nach den Vorschriften der arab. Orthoepisten und nach dem weitest verbreiteten Brauche der heutigen Araber. Diesen Momenten gegenüber fällt die abweichende Aussprache bei den occidentalischen Juden, d. h. bei den deutschen und polnischen, wie es scheint, wenig ins Gewicht, welche dem ṣ den Laut des deutschen *z*, = *ts*, zuschreibt, d. h. nicht den Werth eines einfachen Zischlauts, sondern den einer Combination von einem dentalen Explosiv- und einem Zischlaute. Auch wird diese Aussprache zur Zeit ziemlich allgemein als eine unberechtigte, aus-

geartete angesehen. Allein, so wenig sich dieselbe als die ursprüngliche Aussprache des צ erweisen lässt, verdient sie doch Beachtung, theils weil sie geeignet scheinen könnte, die abnorme Auffassung des צ als Explosivlaut bei den Griechen verständlich zu machen, theils weil eine, zwar nicht gleiche, aber doch ähnliche Aussprache auch der Auffassung des Lautes im Verkehr mit einigen anderen, nichteuropäischen Nachbarvölkern der Semiten zum Grunde zu liegen scheint.

Dem eigenthümlichen Reichthum der semitischen Sprachen gegenüber befanden sich die benachbarten nichtsemitischen Völker häufigst nicht in der Lage, semitische Eigennamen oder Lehnwörter mit Genauigkeit wiedergeben zu können; sie waren dabei auf Nothbehelfe angewiesen. Wie wenig die griechische Sprache in dieser Beziehung zu leisten im Stande war, daran ist schon vorhin erinnert worden. Dem weichen semit. ז mochte sie zwar durch ihr ζ ausreichend gerecht werden, aber selbst der nur wenigen der verwandten Sprachen fehlende rauschende Zischlaut *š* war dem Griechischen abhanden gekommen. So stand diesem für vier härtere Zischlaute der Semiten nur das einzige dentale *s* zu Gebote. Indem ich vier solcher semitischer Laute zähle, halte ich natürlich an der secundairen und verhältnissmässig jungen Spaltung des vorletzten Zeichens im semit. Alphabete in שׂ und שׁ fest, verwahre mich aber zugleich gegen die lautliche Gleichstellung von ס und שׂ, welche man beide ziemlich allgemein als dentales *s* auffasst. Dass dies mit Recht geschieht, ist mir in hohem Grade zweifelhaft. Nach den Erkundigungen, die ich bei verschiedenen, zum Theil vorzüglich gebildeten, orientalischen Juden einzuziehen Gelegenheit gehabt habe, kann ich nur annehmen, dass das ס unserem *sch* wenigstens jetzt entschieden näher steht, als unserem dentalen *s*. Verglichen mit der Aussprache des Sanskrit in den heutigen brahmanischen Schulen, muss ich das ס dem sogen. palatalen *s* (ś) gleichstellen oder als ihm zunächst verwandt bezeichnen. Bei der grossen Wandelbarkeit vieler sprachlicher Laute und insbesondere auch der Zischlaute, über welche uns noch neuerdings von E. Schrader sehr interessante Beobachtungen mitgetheilt wurden, lässt sich nicht mehr nachweisen, ob die von mir erwähnte Aussprache des ס schon dem hohen Alterthum angehörte oder nicht. Was mir dafür zu sprechen scheint, ist der merkwürdige Umstand, dass die alte Form des semit. ס im griechischen Alphabete zum Ausdruck des

jüngeren, der sanscr. Gruppe *kš*, altêrânischem *chsch*, nahe verwandten, combinierten Lautes ξ benutzt wurde. Sollte das ס wirklich einst einen Rauschelaut *š* dargestellt haben, so läge es meiner Meinung nach nahe zu vermuthen, dass der jetzt gespaltene letzte Zischlaut des alten semit. Alphabets, dessen Platz im griech. Alphabete das σ einnimmt, ursprünglich das reine dentale *s* bezeichnete, das doch der semit. Sprachclasse zu keiner Zeit ganz gefehlt haben wird. Erst spät wäre dann in einem grossen Theile des Wortvorraths dieses *s* in ein zweites, dentales, von dem Laute des ס ganz verschiedenes *š* übergegangen. Auch im Sanskrit kennen wir ja neben dem sog. palatalen *s* (ç) ein sog. cerebrales oder linguales *š*, mit welchem ich jedoch das semit. שׁ zu identificieren, durchaus nicht beabsichtige.

Nur wenig günstiger, als das Griechische, steht den semit. Zischlauten das Alt-Ägyptische gegenüber, in welchem sich auch nicht mehr, als zwei solcher Laute deutlich unterscheiden, und zwar allem Anscheine nach ein dentales *s* und ein dentaler Rauschelaut *š*; weder für das ת, noch für das emphatische צ findet sich ein entsprechender Zischlaut. Eine Ausgleichung mit letzterem wurde jedoch bei den unvermeidlichen Berührungen zwischen Ägypten einerseits und Palästina und Phönicien andrerseits angestrebt, und hier finden wir nun zu einiger Überraschung statt des צ einen, nach Lepsius Untersuchungen aus explosivem *t* hervorgegangenen Quetschlaut, etwa *tj* darstellend und einem ähnlichen aus *k* entstandenen Laute parallel stehend, den man durch *kj* ausdrücken könnte. Analog gebildete Laute stehen auch in den slavischen Sprachen neben einander, von denen der aus dem *t* abgeleitete dem deutschen *z*, d. h. *ts*, sehr ähnlich ist, der von *k* ausgehende dem alten indogerm. *ć*. Jenes ägyptische *tj* wird also dem Laute des mit ס so nahe vermandten צ einigermassen ähnlich gewesen sein. Es kann nun gewiss nicht überraschen, wenn der Name der Stadt Tyrus von den Ägyptologen schon auf sehr alten, der Glanzzeit der ägyptischen Macht angehörenden Monumenten gefunden wird. Die geographische Lage und die geschichtlichen Verhältnisse lassen es nur natürlich erscheinen, dass Tyrus von den Ägyptern früher erwähnt wird, als von den Assyriern. Die ägyptische Form des Namens ist nach Lepsius Schreibart *t'ar*, d. i. ungefähr s. v. a. *tjar*. Sie erinnert durch den Anlaut schon an das griech. Τύρος, durch den Vocal merkwürdiger Weise zugleich an die alte lateini-

sche Form Sarra, von der sich vielleicht vermuthen liesse, dass sie den Römern auf dem Wege über Ägypten zugekommen sei. Für die Gleichung „ägypt. *tj* = hebr. צ", giebt es noch ein andres, dem hohen Alterthume angehöriges Beispiel. Den uralten und wohl unzweifelhaft echt ägyptischen Ortsnamen *t'a'an* drückt der Hebräer durch die Form צֹעַן aus, während der Grieche den fremdartigen Anlaut wieder, wie bei Tyrus, durch *t* ersetzt, Τάνις. Unter diesen Umständen kann es sehr wohl zweifelhaft werden, ob צ nicht in den ältesten Zeiten vielmehr einen aus ט abgeleiteten Quetschlaut, als einen einfachen Zischlaut darstellte. — Noch verdient hier eine Thatsache Erwähnung, welche geeignet scheint auf den Übergang eines von einem *t* abgeleiteten Quetschlautes in das *t* selbst Licht zu werfen. Wie in der alt-ägypt. Sprache zwischen tenuis und media nicht unterschieden wird, so kann dort auch der erwähnte Quetschlaut, wie für *ć*, so auch für *ǵ* verwendet werden. Der Name des persischen Königs Kambyses, Kambuǵija in den Inschriften des Darius, wird in Ägypten Kambutja geschrieben, was durchaus nicht auffällig ist. Aber daneben findet sich eine andre Schreibart „Kambat", wo selbst hinter einem Vocal und im Auslaut das *tj* durch einfaches oder sogar durch verdoppeltes *t* ersetzt ist. Gleichen sich hiernach der das צ repräsentierende ägyptische und ein ihm sehr ähnlicher érânischer Quetschlaut recht natürlich mit einander aus, so fragt sich nun noch: wie verhielten sich die Érânier dem semitischen צ direct gegenüber? Die Antwort lässt sich ohne Schwierigkeit geben, da es an deutlichen Beispielen nicht fehlt.

Darius Hystaspis erzählt in seinen Inschriften von zwei Empörungen, die während seiner Regierungszeit in Babylon ausbrachen. Das jedesmalige Haupt der Empörer gab sich für den Sohn des letzten, von Kyros besiegten Königs von Babylon, Nabonid, aus und nannte sich Nabuḳudraćara, mit dem Namen des grossen babylonischen Herschers, der ungefähr vierzig Jahre vor Darius Thronbesteigung gestorben war. Durch Annahme seines Namens wurde wahrscheinlich auf eine, sei es wirkliche oder fingierte, Abstammung von ihm hingedeutet. In der assyrischen Form des zusammengesetzten semitischen Namens, Nabu-ḳudurri-uçur, wird der Zischlaut des letzten Theiles durch das Zeichen ausgedrückt, welches regelmässig hebräischem צ entspricht. Die hebr. Form נבוכדראצר lässt in der Consonantschrift die drei verschiedenen Bestandtheile

des Namens deutlich erkennen, während die in viel späterer Zeit beigefügte Vocalisation von der authentischen assyrischen mehr abweicht, als die der LXX und der griechischen Chronographen, Ναβουχοδονόσορ; der érânischen Aussprache steht sie dagegen näher. Diese Divergenzen sind von geringer Bedeutung, wichtig ist aber, dass die Érânier zur Zeit des Königs Darius den Laut des semit. צ durch *ć* auszudrücken suchten, d. h. durch einen dem ägyptischen *tj* sehr ähnlichen Quetschlaut. Dass ein solcher Laut von einem Volke, dem derselbe fremd war, leicht, — wenigstens leichter, als ein reiner Zischlaut, — durch den Explosiv *t* ersetzt wurde, beweist wiederum das Verhalten der Griechen dem érânischen *ć* gegenüber. In der Genealogie des achämenidischen Hauses in den Inschriften von Behistûn kommt der Name Ćaispis vor; in dem entsprechenden Verzeichnisse bei Herodot VII, 11. lautet derselbe Τεΐσπης und bietet uns so ein merkwürdiges Seitenstück zu den griechischen Formen Τύρος für צֹר, ägypt. *tjar*, und Τάνις für ägypt. *tja'an*, hebr. צֹעַן.

Auch im Érânischen des Mittelalters, als dort die Pahlavi-Schrift die allein übliche war, glichen sich semit. צ und érân. *ć* in derselben Weise aus, wie zur Zeit des Darius. Ich erwähne hier zunächst ein Wort, von welchem neuerdings de Lagarde, Semitica S. 52ff., ausführlicher gehandelt hat. Dasselbe wird im Aramäischen בוצין (bóçîn oder bûçîn) geschrieben und unter dessen Bedeutungen auch die einer Art Gurke angeführt. In den Pahlavi-Glossaren der Parsen findet es sich wieder in der Form bóćînâ oder bûćînâ und wird erklärt durch pers. خیار Gurke. Das Wort kann nicht als semitisch gelten, auch dann nicht, wenn ihm etwa bei den Aramäern die Endung *â* als Determinativartikel angehängt sein sollte, woraus sich höchstens folgern liesse, dass die Parsen das Wort in dieser Gestalt erst aus dem Tieflande herübergenommen hätten. Es ist aber um so weniger wahrscheinlich, dass hier wirklich an jenen Artikel zu denken sei, da wenigstens eines der Glossare, Anquetil's cod. XVII., dem Worte noch ein *k* anhängt, was doch bei semitischen Wörtern durchaus nicht üblich ist. Unter allen Umständen ist aber klar, dass hier érân. *ć* semitischem צ gleich steht. — Es ist wohl möglich, dass in den Pahlavi-Glossaren noch einige andere Wörter vorkommen, in denen sich diese Laute entsprechen, und dass sie wirklich semitischen Ursprungs

sind, doch halte ich kein Beispiel der Art für sicher genug, um daraus Schlüsse zu ziehen. Ganz klar liegt dagegen die Sache bei dem arabischen Namen der im Jahre 14 der Flucht gegründeten Stadt بَصْرَة, welcher in den dort geprägten Münzen mit Pahlavi-Aufschrift durchweg *bacra* geschrieben wird. Und umgekehrt finden wir bei den Arabern in érânischen Lehnwörtern oft genug érân. *ć* durch arab. ص wiedergegeben. Als Beispiele seien hier erwähnt: pers. چنار die Platane, arab. صِنار; pers. چَنْدَل Sandelholz, arab. صَنْدَل; pers. چنگ Harfe, ar. صنج, worüber Sachau zum Ǵawâlîqî S. 45. zu vgl. Ein ähnliches Beispiel von Gleichstellung des pers. چ und des syrischen ܨ s. bei Lagarde, Abhdl. S. 80. sub No. 203.

Auf Grund der hier dargelegten Lautverhältnisse bin ich zu der Ansicht gelangt, dass es zwar möglich, aber keineswegs erforderlich ist, zur Erklärung des griech. Namens der Stadt Tyrus neben der sicher bezeugten einheimischen noch eine muthmasslich ältere Form anzunehmen, deren Anlaut ein ט war. Die Auffassung, welche der Laut des צ bei anderen Nachbarvölkern der Semiten gefunden, und die sie veranlasst hat, das צ durch einen, einigermassen ähnlichen Quetschlaut zu ersetzen, kann auch den Griechen einst Anlass gegeben haben, einen solchen Laut grade so in ein explosives *t* zu verwandeln, wie das *tj* des ägypt. Namens der Stadt Tanis und das *ć* des achämenidischen Ahnherrn Ćaispis. Sollte der Verlauf in der That ein solcher gewesen sein, so würde es den Anschein gewinnen, als ob die erwähnte Aussprache der dem ט so nahe verwandten צ bei den occidentalischen Juden einem Theile des grossen semit. Völkerstammes doch wohl schon in sehr früher Zeit eigen gewesen sei.

Noch eine andere Möglichkeit wäre zu erwägen. Die nur in süd-semitischer Sprache deutlich hervortretende Spaltung des צ durch Abzweigung eines emphatischen *d* ض von dem emphat. Zischlaute ص, welche die Nord-Semiten, Phönicier, Hebräer, Aramäer, nicht kennen, wenigstens niemals durch ein besonderes Schriftzeichen kenntlich gemacht haben, könnte dessenungeachtet vielleicht schon frühzeitig in grösserer Ausdehnung um sich gegriffen haben und auch in nord-semitischen Dialecten vorgekommen, später aber mit diesen verschwunden sein. War dem also, so liesse sich

auch der Anlaut der Form Τύρος darauf zurückführen, dass die Griechen das emphatische *d* durch τ wiederzugeben suchten. Allein es fehlt, wenigstens soweit es den grade hier in Betracht kommenden Anlaut betrifft, an jedem erläuternden Beispiele einer derartigen Auffassung und ich halte sie deshalb für unwahrscheinlich. Nur im Inlaut lässt sich ein — allerdings ebenfalls in ein hohes Alter hinaufreichendes — Beispiel nachweisen, wo ursprüngliches ע von den Griechen bald gradezu durch *d*, bald statt dessen durch *t*, ausgedrückt ist, und ich kann mir nicht versagen, hier auf dieses Beispiel, bei dem mindestens ähnliche Lautverhältnisse in Betracht kommen, wie bei Tyrus, näher einzugehen. Dasselbe hat für mich noch ein besonderes Interesse, wie ich zunächst erwähnen muss.

Vor 27 Jahren habe ich im Rheinischen Museum für Philologie eine kleine Arbeit veröffentlicht „über phönicische Ortsnamen ausserhalb des semitischen Sprachgebietes". Von dem, was ich dort an phönicischen Ortsnamen nachzuweisen suchte, hat meines Wissens nur sehr Weniges zu mehr oder weniger berechtigten Ausstellungen Anlass gegeben, im Ganzen aber ist der Versuch nicht ungünstig beurtheilt worden. Auch H. Kiepert hat durch Aufnahme in sein schätzbares Lehrbuch der alten Geographie seine Zustimmung zu einigen meiner Zusammenstellungen zu erkennen gegeben, diese jedoch in einem Falle nach Ausweis der dem Vorworte angehängten Berichtigungen später ausdrücklich zurückgenommen, wie es scheint, auf den Rath eines so ausgezeichneten Gelehrten, wie Th. Nöldeke ist. Welche Gründe dabei massgebend gewesen sind, ist mir unbekannt, und ich kann ihnen nur dadurch entgegentreten, dass ich hier Einiges zur Vertheidigung meines eigenen Standpunctes anführe.

Nach reiflicher Ueberlegung stellte ich an die Spitze meiner Untersuchungen im Rhein. Mus. die Vergleichung des Namens der arabischen Landschaft Hadramaut, bei den Griechen zuerst von Theophrast genannt in der Form Ἀδραμύτα oder Ἀδραμύττα, mit folgenden, von Griechen und meist auch von Römern überlieferten Namen: dem der Insel Ἀδράμυττις an der Küste von Lykien, dem der einst wichtigen Hafenstadt Ἀδραμύτειον oder Ἀτραμύτειον in Mysien, endlich dem des oft genannten africanischen Hadrumetum oder Adrumetum, der im Stadiasmus maris magni Ἀδραμύτης geschrieben wird, bei Procop Ἀδραμητός. Kein semitischer Name

schien mir auf fremdem Boden deutlicher erkennbar zu sein, als eben der jener arabischen Landschaft. Alle von mir verglichenen Formen tragen ein ganz gleichartiges Gepräge, zeigen dieselbe Folge gleicher oder nahe verwandter Lautgruppen und lassen ohne Schwierigkeit dieselbe, für gewisse Örtlichkeiten ganz geeignete, Bedeutung erkennen. Von der Bedeutung aber ganz absehend und natürlich nur Ortsnamen in solchen Gegenden vergleichend, in denen die dereinstige Anwesenheit der Phönicier vermuthet werden durfte oder anderweit genügend nachgewiesen war, stützte ich mich bei meinen Combinationen dort nur auf die analogen Lautverhältnisse. Erwägen wir, wie es um diese steht.

Auch heute noch stellt wohl niemand in Abrede, dass der in der Völkertafel Genesis X. unter den Nachkommen des Semiten Joqṭân aufgeführte Name חצרמות die arabische Landschaft repräsentiert, die bei den arab. Schriftstellern durchweg Ḥaḍramaut heisst, obgleich es auch Leute gab, die Ḥaḍramût aussprachen, nach Jâqût II, 285. Z. 3. Jenes חצרמות ist die früheste Erwähnung derselben, die wir kennen. Auf welchem Wege der Name den Hebräern zugekommen sei, ob durch die Araber im Norden der Halbinsel oder durch die Phönicier, können wir nicht wissen; eben so wenig wie derselbe in jener frühen Zeit, der die Völkertafel jedenfalls angehört, an Ort und Stelle ausgesprochen und wie sein Lautbestand von den Hebräern aufgefasst wurde. Dass diese jedoch den zweiten Consonanten durch צ ausdrückten, erklärt sich sehr natürlich daraus, dass die Araber erst verhältnissmässig spät das altsemitische צ, war er nun mehr Zischlaut oder mehr Quetschlaut, in zwei Laute nahverwandter Bildung gespalten und von dem emphatischen ص ein emphatisches *d* ض abgezweigt haben. Im Übrigen fassten die Hebräer den Namen grade so auf, wie die arab. Schriftsteller, und wir sehen denselben in der Genesis nur soweit modificiert, wie es die bei der Punctation zum Grunde liegenden Lautgesetze erforderten. Diesen entsprechend musste die letzte Sylbe — *maut* in מָוֶת verwandelt werden.

Bei den Griechen begegnen wir nun, — was eben so wenig bezweifelt wird, — für dieselbe arabische Landschaft solchen Namen, die den Laut des arab. ض auf andere Weise und für uns deutlicher wiedergeben. Bei Theophrast lautet derselbe Hist. plant. IX, 4, 2. Ἀδραμύτα oder Ἀδραμύττα; die Bewohner werden im Periplus des Markianus, der älteren Quellen folgt, Χαδραμωτῖται

genannt. Andere drücken das ض durch *τ* aus, welches dem emphatischen *d* näher zu stehen scheinen mochte. So heisst die Landschaft — nach Eratosthenes — bei Strabo und bei Steph. Byz. Χατραμωτῖτις, ihre Bewohner bei Strabo Χατραμωτῖται und ebenso bei Plinius; abgekürzt — wenn nicht bloss verschrieben — Χατραμῶται bei Steph. nach Uranius, bei demselben nach Artemidor Ἀτραμωτῖται. Diese Formen entsprechen, soweit sie den Diphthong der letzten Sylbe durch griech. *ω* ausdrücken, der arab. Form Ḥaḍramaut vollkommen. Aber auch das griech. *υ* bei Theophr. wäre vielleicht nicht als eine erhebliche und deshalb unwahrscheinliche Abweichung von der arab. Form anzusehen; doch liesse sie sich noch leichter von der bei Jâqût erwähnten, weniger üblichen Nebenform auf — *mût* ableiten. Unter allen Umständen aber genügen die erwähnten Formen des Landesnamens mit *δ* oder *τ* und mit *ω* oder *υ* um die Gleichstellung mit solchen, den Lauten nach identischen Namen, wie Adramyttis, Adramyttion oder Atramyttion, Adramytes (neben dem üblichen Hadrumetum), als vollberechtigt erscheinen zu lassen. Auch in der Form Hadrumetum weist das *u* der mittleren Sylbe keineswegs auf einen anderen Ursprung hin, als den des arab. Landschaftsnamens; denn dieser wird nach den Ueberlieferungen der arab. Grammatiker ebenso richtig حَضْرَمُوت als حَضْرِمُوت, gesprochen, worüber ich auf Fleischer's Auseinandersetzung in seinen Beiträgen zur arab. Sprachkunde (Berichte der K. Sächs. Ges. der W. hist.-phil. A. 1866, S. 298ff.) verweisen kann. Die Umwandlung des dunkeln Lauts der letzten Sylbe im lat. *e*, griech. *η*, halte ich neben der bereits erwähnten Form Ἀδραμύτης im Stadiasmus für eine auf africanischem Boden entstandene Entartung, wobei der Übergang vielleicht durch eine Zwischenstufe mit *i* vermittelt sein könnte.

Ich habe bei Erwägung der Lautverhältnisse verschiedene, weniger abweichende Schreibarten, die bei einigen Schriftstellern wenigstens als Varianten in den Handschriften vorkommen, unberücksichtigt gelassen, wie die Χατραμωνῖται bei Ptolemaeus und die Χαδραμωμῖται im Periplus des Markian, da es sofort in die Augen springt, dass hier nur Versehen der Abschreiber vorliegen. Aber auch einige andere Formen habe ich nicht erwähnt, welche eher Anstoss gewähren könnten und, wie ich glaube, nicht immer richtig gewürdigt sind. Ich meine solche, wie die γαῖα Χάτραμις

bei Dionys. Perieg., die Χατραμῖτις γῆ, wie Andere sie nennen, nach Eustath. zum Dionys.; wie die Völkerschaft Ἀδραμῖται, nach Andern Χατραμμῖται, bei Ptol., Ἀτραμῖται bei Steph. nach Uranius, sowie bei Plinius, welche vielleicht, jedenfalls aber irrthümlich, von dem einen oder dem andern dieser Schriftsteller, namentlich wohl von Plinius, für eine von den Χατραμωτῖται verschiedene Völkerschaft gehalten wurden. Alle diese kürzeren Formen, in denen der dunkle Vocal der letzten Sylbe des Namens sammt dem auslautenden *t* vor den griech. Ableitungssuffiven ganz verschwunden ist, gehen nicht unmittelbar auf diesen Namen selbst zurück, sondern auf die wohlbekannte, davon abgeleitete abgekürzte arab. Adjectivform Ḥaḍramî. Das Land Χάτραμις oder Χατραμῖτις ist darnach das von den Ḥaḍramîs, den Adramiten, bewohnte Land, dessen eigener Name Ḥaḍramaut oder statt dessen Ḥaḍramût war. Auf letztere Aussprache werde ich sogleich Veranlassung haben zurückzukommen.

Ich habe nämlich nunmehr nachzuweisen, woher neuerdings gegen die Richtigkeit und Ursprünglichkeit des Namens Ḥaḍramaut und damit zugleich gegen die althergebrachte Deutung desselben als „atrium mortis“ Bedenken erwachsen sind, welche vermuthlich auch ven H. Kieperts Gewährsmann getheilt werden.

Im Jahre 1852, als mein kleiner Artikel im Rhein. Museum erschien, war es noch unbekannt, dass auf einigen Monumenten im südlichen Arabien der Name der Landschaft Ḥaḍramaut in himjarischer Schrift gelesen werde. In demselben war bereits das von dem ص abgezweigte arabische ض für den zweiten Consonanten verwendet, in der letzten Sylbe dagegen ein den Diphthong andeutendes ו nicht vorhanden. Erst im Jahre 1856 theilte der jung verstorbene verdienstvolle württembergische Gelehrte Ernst Osiander in der ZDMG. X. S. 71. Einiges über eine dieser Inschriften mit, welche im Sommer 1843 von dem kühnen und zuverlässigen Reisenden Adolf von Wrede aus Westphalen in dem jetzt Beled el Ḥagar genannten, an den indischen Ocean stossenden Gebiete gefunden und copiert worden war. In dieser war nach Osiander der Name Ḥaḍramaut — ohne ו geschrieben — zweimal mit Sicherheit zu lesen. Mit Rücksicht auf die Sitte, in himjarischer Schrift die Diphthonge oder die aus solchen entstandenen langen Vocale (*é* und *ó*) in einer Reihe mittelvocaliger Stämme — sogen. hohler Wurzeln — und deren Derivaten durch י und ו dar-

zustellen, — was eben hier bei dem Namen Ḥaḍramaut nicht geschehen war, — bemerkt Osiander: „Man sieht hieraus — wenn sich dies auch nicht aus andern Gründen ergäbe — wie wenig die nordarabische und hebräische etymologisierende Schreibart berechtigt ist“. Zu meinem Bedauern ist nicht angedeutet, durch welcherlei andere Gründe Osiander seine Ansicht stützen zu können meinte.

Im Jahre 1865 machte der ebenfalls zu früh verstorbene M. A. Levy in derselben Zeitschrift XIX. aus Osianders Nachlasse dessen Erläuterungen zu der in London 1863 von Franks publicierten Sammlung der himjarischen Inschriften des Brit. Museums bekannt. Unter diesen befindet sich wiederum eine aus ʾAmrân bei Çan'â in Jemen stammende (Pl. V. No. 6 bei Franks, bei Levy No. 29, auf der Tafel 26), die einen König (מלך) von Ḥaḍr. namhaft macht. Auch hier ist der Name ohne ו geschrieben. Osiander hat bei dieser Gelegenheit einige, lediglich arabische Sprachverhältnisse betreffende Bemerkungen hinzugefügt, die ich zum Theil für verfehlt halte, auf die ich jedoch hier nicht einzugehen brauche. Ich darf dagegen nicht übergehen, dass in dem zweiten Theile seines Nachlasses, ZDMG. XX. S. 273, wo er von der Wredeschen Inschrift handelt, der Name Ḥaḍramaut stets in Ḥaḍramût (mit langem *u*) verwandelt ist. Diese, mit der von Jâqût erwähnten seltneren Aussprache identische Schreibart rührt vielleicht nur von dem Herausgeber Levy her, der dabei auf eine schon vorher S. 210 f. mitgetheilte Bemerkung Osianders Rücksicht nehmen konnte. Dieser hatte nämlich gesagt: „Wieder fehlt es nicht an Beispielen, wo der lange Vocal in der Mitte des Worts gar nicht ausgedrückt ist, während wir eben so viele Beispiele haben, dass der Diphthong, sowie der lange Vocal am Ende des Worts geschrieben wird“. Damit war also wenigstens die Möglichkeit eingeräumt, Ḥaḍramût mit langem *u* zu sprechen.

Erst im Jahre 1870 wurde die Wredesche Inschrift in den himjarischen Charakteren veröffentlicht, und zwar von dem gelehrten, im Jahre 1874 verstorbenen H. von Maltzan, als Beilage zu dem von ihm herausgegebenen Tagebuch Wrede's, durch dessen Bekanntwerden die Ehre des mit Unrecht verdächtigten kühnen Reisenden auf das Glänzendste gerettet und sein hohes Verdienst ins Licht gesetzt wurde. In seinen Anmerkungen zu dem Tagebuche S. 285 äussert sich nun auch Maltzan dahin, dass in Wrede's

Inschrift deutlich der Name Ḥaḍramaut gelesen werde, jedoch etwas anders geschrieben, als der heutige arabische, nämlich Ḥaḍramut, ohne Diphthong in der letzten Sylbe. Dann setzt er hinzu: „Dieser Umstand straft die arabische Etymologie Lügen, welche aus Ḥaḍramaut gern (der heutigen Orthographie gemäss) „die Bereitheit des Todes oder die Wohnung des Todes“ machen möchte.“ H. v. Maltzan hatte an dieser Stelle nicht angedeutet, ob er in der Inschrift statt des Diphthongs ein langes oder ein kurzes *u* gesprochen wissen wollte. Darüber erklärt er sich jedoch an einer andern Stelle, in der Zeitschrift XXV. S. 493, ganz bestimmt folgendermassen: „Auch in Bezug auf die Aussprache des Namens Ḥaḍramaut selbst hat sich die alte himjarische Tradition bewahrt. Das Himjarische weiss bekanntlich nichts von einem Diphthonge oder einem langen Vocal in diesem Namen, sondern schreibt ihn חצרמת, was Osiander Ḥaḍramŭt vocalisiert, und genau so sprechen die heutigen Bewohner des W. Dŏ'an; das *u* ist hier nicht lang, nicht *û*; der Diphthong dagegen würde *ô* gesprochen werden.“ Nach dieser glaubwürdigen Mittheilung muss angenommen werden, dass schon Osiander unter Bezugnahme auf den gegenwärtigen Gebrauch in der letzten Sylbe ein kurzes *u* sprach.

Bei aller Achtung vor den Leistungen von Männern wie Osiander und Maltzan glaube ich doch, dass sie in diesem Falle aus einem zu beschränkten Material Folgerungen gezogen haben, die nicht gebilligt werden können. Sie erklären die vorzüglich gut beglaubigte Form Ḥaḍramaut für unberechtigt, ohne dafür ein andres Moment geltend zu machen, als die Schreibart zweier himjarischer Inschriften, deren Alter sich durchaus nicht bestimmen lässt, das aber schwerlich jemand geneigt sein wird, auch nur bis auf die Zeit des Kaisers Augustus hinauf zu rücken. Sie lassen alle, auch unzweifelhaft ältere Kunde, die uns auf anderen Wegen, aber schliesslich doch immer auch aus Arabien selbst zugekommen ist, gänzlich bei Seite liegen oder weisen sie als etymologische Schrulle oder Spielerei kurzer Hand zurück. Die Griechen werden nicht einmal einer Erwähnung oder Abweisung gewürdigt, obgleich grade die älteste Form Ἀδραμύτα oder Ἀδραμύττα bei Theophrast am ersten auf einen reinen U-Laut in der dritten Sylbe hindeuten könnte.

Ich will durchaus nicht in Zweifel ziehen, ob in der letzten Sylbe auf den himjarischen Monumenten *u* zu lesen sei, nicht *o*;

schon Jâqût's Zeugniss müsste dies verhindern. Es bleibt aber immer sehr möglich, dass über kurz oder lang noch andere Inschriften zum Vorschein kommen werden, die vielleicht zeigen, dass man den Namen im südlichen Arabien selbst nicht jederzeit und überall ebenso schrieb, wie in jenen. Auch gegen die Möglichkeit, dass das *u* der Inschriften kurz gesprochen wurde, wie heutzutage im Wadi Dó'an, habe ich kein grosses Bedenken, da die Quantität des Vocals in der Volkssprache leicht eine Minderung hat erleiden können; sehen wir doch auch die erwähnte griech. Form mit kurzem υ geschrieben. Klar ist jedoch meiner Meinung nach, dass durch alles dies die Berechtigung der weitaus ältesten und üblichsten Form Ḥaḍramaut durchaus nicht in Frage gestellt wird, und ebenso grundlos sind die Zweifel an der hergebrachten Deutung des Namens. Es bedurfte auf keine Weise einer Nachhülfe durch Veränderung der Aussprache, um dessen Sinn zu verstehen. Spätere, muslimische Etymologen haben sich zwar abgemüht, demselben Lautcomplex einen anderen Sinn abzugewinnen, aber vergeblich, wie sie denn verkehrter Weise davon ausgingen, den unzweifelhaften Landesnamen zu einem Personennamen zu machen, dem sie sodann in ihren genealogischen Tafeln einen Platz anzuweisen keine Schwierigkeit fanden. Als Vorbild mag dabei freilich von Alters her die Völkertafel der Genesis gedient haben. Ist uns nun die Form Ḥaḍramaut ihrer Bedeutung nach leichter verständlich, da das Hebräische, Aramäische, Arabische, den Schlüssel dazu an die Hand geben, so wird doch auch der vermuthlich etwas jüngeren Form Ḥaḍramût kein anderer Sinn beigelegt werden können, da die Identität dieser mit jener durch die himjarischen Inschriften selbst bezeugt wird. Auch wird die Form *mût* in der Bedeutung von *maut*, *mót*, als phönicisch schon von Eusebius erwähnt, der in der Praepar. evang. aus seinem Sanchuniathon die Worte anführt: αὐτοῦ (nämlich τοῦ Κρόνου) παῖδα ἀπὸ Ῥέας, ὀνομαζόμενον Μούθ, ἀποθανόντα ἀφιεροῖ · Θάνατον δὲ τοῦτον καὶ Πλούτωνα Φοίνικες ὀνομάζουσι, wo jedoch statt τοῦτον besser οὕτως zu lesen sein möchte. Es wird sich nur noch um die Frage handeln, wie die arab. Landschaft zu dem ominösen Namen „Vorhof des Todes", d. h. der Unterwelt, gekommen sei. Auch diese lässt sich befriedigend beantworten.

Es versteht sich wohl von selbst, dass eine solche Namengebung ihren Grund nur in natürlichen Verhältnissen eigenthüm-

licher und ungewöhnlicher Art haben kann, welche auf den, der sie kennen lernt, einen gewaltigen und unheimlichen Eindruck machen, ihn mit Furcht vor drohendem Unheil und Todesgrauen erfüllen. Dabei ist es gleichgültig, in welchem Masse dergleichen Eindrücke berechtigt, ob sie nicht in den Augen gebildeter Europäer der Jetztzeit völlig imaginair waren; denn wie unausrottbar der Aberglaube im menschlichen Geschlechte — und nicht bei den Ungebildeten allein — ist, lehrt die Erfahrung von der ältesten Zeit an bis auf die Gegenwart.

Ein Gebiet von solcher Beschaffenheit, die dem natürlichen Menschen unbegreiflich und unheimlich sein und ihn veranlassen konnte, an die drohende Nähe unterirdischer Mächte zu glauben, war und ist die Landschaft Ḥaḍramaut. Sie war es, als sie diesen Namen erhielt, sie war es nachweislich vor 1800 Jahren; denn schon Cl. Ptolemaeus hat Kunde von einer in eben diesem Theile des südl. Arabien vorhandenen Quelle, die er τὸ καλούμενον Στυγὸς ὕδωρ oder Στυγὸς ὕδατος πηγή nennt. Seine Kunde beruhte unzweifelhaft auf Itinerarien von Reisenden, die freilich gewiss genug keinen Araber von der Styx sprechen hörten, wohl aber von einem Ausdruck, dessen Sinn den Griechen durch diesen Namen leicht verständlich gemacht wurde. Die stygische Quelle ist ebenso zu verstehen, wie das Acheruntis ostium in nostro 'st agro im Trinummus des Plautus. Erst in unseren Tagen ist die stygische Quelle des Ptolemaeus wieder nachgewiesen, und zwar zuerst im Jahre 1839 von F. Fresnel im Journ. Asiat., 3. série VIII, 83, auf Grund einer Mittheilung, die ihm in Ǵidda von Arabern aus Ḥaḍramaut gemacht worden. Er kam darauf zurück in derselben Zeitschrift 1845, 4. sér. VI, 393, und ihm schloss sich 1846 C. Ritter an in seinem Arabien, I, 276. Fresnel hatte erfahren, dass in Ḥaḍramaut noch das angebliche Grab des Propheten Hûd gezeigt werde. Derselbe gehört der ältesten arab. Sagengeschichte an und soll von Gott — jedoch ohne günstigen Erfolg — an den ungläubigen Stamm der 'Âditen gesandt sein, welcher dann mit völligem Untergange bestraft wurde. Im Qor'ân ist eine eigne Sure mit dem Namen dieses Propheten bezeichnet. In der Nähe seines Grabes, hiess es weiter, befinde sich der Brunnen Barahût oder Burhût, welcher auch vielen arab. Schriftstellern als übel berüchtigt bekannt ist und in einem gleichnamigen Wadi liegen soll. Nach ihnen, wie nach den heutigen Arabern, ist das Wasser des

Brunnens schwarz und stinkend; in ihm sammeln sich die Seelen der Verdammten; kein Wunder, dass die Phantasie von dort her bei Nacht auch wilden Lärm und unsägliches Geschrei hört. Die Ortsangabe passt zu der von Ptolemaeus so vorzüglich, dass Fresnel unbedenklich die Identität von dessen stygischem Quell mit dem Brunnen Barahût aussprechen durfte.

Begreiflicher Weise hörte auch der erste europäische Reisende, dem es gelang, in Ḥaḍr. einzudringen, A. v. Wrede, bald von dem famosen Brunnen. Nach dem Tagebuche S. 229 erzählte ihm ein Scherîf, der wiederholt das Grab des Hûd besucht hatte, der Brunnen habe die Form eines ungefähr 500 Schritte langen, und wo er am breitesten halb so breiten Spaltes, der fortwährend Schwefeldämpfe ausstosse; in der Tiefe höre man ein beständiges Rauschen, wie das Fallen eines Wassers. Ferner: in den Spalten und Höhlungen der naheliegenden Felsen finde sich sehr viel Schwefel, den die Beduinen zur Bereitung ihres Pulvers brauchten; obgleich dieser Schwefel immer fortgeschafft werde, wachse er doch immer wieder aus dem Steine hervor; die Steine seien schwarz und hätten ein zerspaltenes, gezacktes, schroffes Ansehen. Endlich setzte er hinzu, die Bestimmung des Brunnens sei, die zur Hölle verdammten Seelen aufzunehmen. Von diesem Brunnen, meint auch Wrede, möge wohl schon Ptolemaeus gehört haben. Sein Versuch, selber das Grab des Hûd und den Brunnen zu besuchen, mislang leider infolge des in Ḥaḍr. herschenden energischen Fanatismus; er wurde seiner Habe — glücklicher Weise nicht auch seines Tagebuches — beraubt und unter Begleitung an den nächsten Hafenplatz (Makalla) befördert, von wo ihm der dortige sogen. Sultân auf einem seiner Schiffe nach 'Aden zurückbringen liess.

Es ist aber nicht etwa allein der gefürchtete Brunnen mit seiner ungewöhnlichen Umgebung, der Ḥaḍramaut seinen Namen verschafft und damit um seinen guten Ruf gebracht hat, sondern es kommt noch Anderes und Verdächtigeres hinzu, worüber uns die Mittheilung eines so glaubwürdigen Augenzeugen, wie Wrede, vorliegt. Der Brunnen Barahût liegt nach übereinstimmenden Nachrichten älterer und heutiger Araber am äussersten Rande der Wüste, welche Ḥaḍramaut im Norden begrenzt. Man nennt dieselbe jetzt, wie schon seit langer Zeit, al Aḥqâf, d. h. soviel als schräg oder in Krümmungen abfallende Sandstrecken. Wrede erfuhr nun, dass sich da, wo das Plateau von Ḥaḍramaut steil zu

der Wüste abfällt, auf eine Strecke von acht Tagereisen eine Menge Stellen finden, in denen alles verschwinde, was das Unglück habe sie zu betreten. Ein sabäischer König, der einst in Ḥaḍr. habe einfallen wollen und durch die Wüste marschiert sei, habe den grössten Theil seiner Truppen in diesen Stellen verloren. Die Nachricht reizte Wrede's Neugier im höchsten Masse und es gelang ihm, ehe es noch zu dem verunglückten Zuge zu dem Grabe Hûd's und dem Brunnen kam, bis zu dem ihm bezeichneten Terrain, Namens Baʿr es Safî, durchzudringen. Zwei Beduinen übernahmen es ihn dahin zu führen, einer allein wagte es nicht. Der Rand des 1000 Fuss tief steil abfallenden Plateaus wurde erreicht; man blickte von da auf die unabsehbare Sandfläche der Aḥqâf, welche mit ihrer unendlichen Menge wellenförmiger Hügel einem bewegten Meere glich. Keine Spur von Vegetation belebt die weite Oede, kein Vogel unterbricht mit seinem Gesange die Todtenstille, welche auf dem Grabe des sabäischen Heeres ruht. Beim Hinuntersteigen von dem Plateau durch eine Schlucht bemerkte Wrede in deren unterem Theile eine Menge Stellen, wo zwischen den Straten Petroleum hervordringt. Am Fusse der Felswand angelangt, waren die Beduinen auf keine Weise zu bewegen, ihn bis an eine der berüchtigten Stellen hinan zu begleiten; die Furcht vor den Geistern, die mit trügerischem Sande von ihnen bewachte Schätze bedeckten, hatte sich ihrer dergestalt bemächtigt, dass sie kaum zu sprechen wagten. Wrede entschloss sich also, allein an die zunächst gelegene Stelle zu gehen und näherte sich, mit einem Kilogewichte und 60 Faden Schnur versehen, vorsichtig dem Rande, den er mit einem Stocke sondirte. „Aus dieser Untersuchung", sagt er im Tageb. S. 243, „ergab sich, dass der Boden des Randes steinig ist und dann plötzlich abfällt. Beim Hineinstossen des Stabes in den den Abgrund bedeckenden Staub fühlt man fast gar keinen Widerstand, so dass es mir vorkam, als stiesse ich ins Wasser. Ich legte mich dann der Länge nach hin, um den Sand oder vielmehr Staub zu untersuchen, welchen ich beinahe unfühlbar fand. Hierauf warf ich das Gewicht, an welchem ich die Schnur befestigt hatte, soweit als möglich hinein; es sank auf der Stelle und mit abnehmender Schnelligkeit, und nach Verlauf von fünf Minuten verschwand das Ende der Schnur, welches mir beim Wurfe entschlüpft war, in dem alles verschlingenden Grabe. — Mich jedes Urtheils enthaltend, überlasse ich es den Gelehrten, dieses Phaenomen zu

erklären, und beschränke mich darauf, die Thatsache zu beschreiben, so wie sie mir erschien. Nur muss ich bemerken, dass der Staub eine weisse, etwas ins Graue spielende Farbe hatte, und von dem gelblichen Sande der Wüste vollkommen abstach. Gern hätte ich von demselben etwas mitgenommen, ich fürchtete jedoch den Verdacht der Beduinen zu erregen, welche etwas näher gekommen waren und alle meine Bewegungen aufmerksam beobachteten. Die Felsen, welche hie und da an der Oberfläche des Sandes erscheinen, bestehen aus einem schwärzlich-braun gefärbten Sandsteine, welcher an seiner Oberfläche stark verwittert ist".

H. v. Maltzan vermuthete, dass der Bericht über diese Episode, als Wrede Gelegenheit hatte dem Könige Friedrich Wilhelm IV. von seiner Reise zu erzählen, Veranlassung gewesen sei, den armen Reisenden selbst bei Männern, wie Alex. v. Humboldt und Leop. v. Buch, in den Verdacht der Aufschneiderei zu bringen, wozu doch das jetzt vorliegende Tagebuch nicht den geringsten Anhalt biete. Wie es mit der merkwürdigen Erfahrung, die Wrede machte, zusammenhänge, wird nicht zu ermitteln sein, bis dereinst eine gründliche wissenschaftliche Untersuchung an Ort und Stelle möglich wird. Eine Erklärung zu versuchen lehnte Wrede selbst ab, da die ihm allein vergönnte oberflächliche Beobachtung dazu keine ausreichende Grundlage darbot; dass aber dort ganz unbekannte und befremdliche Verhältnisse obwalten, kann kaum zweifelhaft sein. Doch wird man lebhaft an die bekannten Wirkungen des sogen. Zug- oder Saugsandes erinnert, die mancher Orten an Meeresufern, auch an den Ufern unserer Ostsee, dem Unkundigen nicht geringe Gefahr bereiten.

Auf die gefährliche Beschaffenheit der Wüste al Aḥqâf dürfte wohl auch die uralte arabische Sage von dem Untergange der 'Âditen zurückzuführen sein, und alles von mir Angeführte jedenfalls hinreichen um zu zeigen, auf welch eigenthümlichen Boden man sich in Ḥaḍramaut befindet. Es ist nicht zu verwundern, dass von der ältesten Zeit her bis auf den heutigen Tag kein Araber anders als mit Angst und Schrecken an solche Grauen erregende Eigenthümlichkeiten des Landes denken kann, dass er in ihm den Vorhof des Todes, den Eingang zur Hölle erblickt und dem Lande wegen dieser seiner hervorstechenden Züge seinen Namen gab.

Nachdem ich diesen Punkt vollständig erwiesen zu haben glaube, wende ich mich nun schliesslich zu dem Versuche ähnliche

Verhältnisse, wie die in Ḥaḍramaut, auch bei den nicht arabischen Örtlichkeiten nachzuweisen, deren Namen ich dem der arab. Landschaft gleich stelle, soweit ich die Untersuchungen darüber bisher habe abschliessen können. Unter diesen ist zuerst die von Steph. Byz. genannte Insel Ἀδράμυττις ἐν τῇ Λυκίᾳ zu beachten. Wer den semitischen Ursprung des Namens nicht verkennt, wird wohl nicht zweifeln, dass derselbe durch die Phönicier hierher übertragen sei, wo von Arabern natürlich nicht die Rede sein kann. Aber welche Insel ist es, deren Namen uns Steph. überliefert? Die Inseln an der lykischen Küste sind nicht sehr zahlreich, auch nicht von erheblichem Umfang, und bieten im Ganzen dem Geographen wohl wenig Interessantes. In dieser Beziehung macht jedoch die Inselgruppe eine Ausnahme, welche sich an der Südostecke Lykiens um die ἱερὰ ἄκρα herum, dem lykischen Olymp, der nach Strabo auch Φοινικοῦς genannt wird, und der lykischen Chimaira gegenüber lagert. Von dieser Gruppe wenigstens haben wir etwas nähere Kunde, weniger durch die alten Geographen, deren Nachrichten über die Küsten von Lykien, Pamphylien und Cilicien ziemlich verwirrt zu sein scheinen, als durch neuere Forschungen, insbesondere die des britischen Admirals Beaufort, der diese Küsten im Jahre 1812 aufnahm. Das Einzelne, was für den gegenwärtigen Zweck von Wichtigkeit sein kann, ist Folgendes.

Dem heiligen Vorgebirge gegenüber liegen nach Süden zu die sog. Chelidonischen Inseln oder Felsen. Die Zahl derselben wird verschieden angegeben. Steph. Byz. spricht von zweien und nennt ihre Namen. Strabo zählt drei, Plin. V, 131 ohne Zweifel ebenfalls; der Text ist nur durch ein an unrichtiger Stelle stehendes kleines Einschiebsel entstellt. Beachtenswerth ist, dass er schreibt: dein contra Tauri promunturium pestiferae navigantibus Chelidoniae totidem. Beaufort hat von pestilenzialischen Einflüssen auf die Schiffer in dieser Gegend nichts bemerkt; Ritter, Kleinasien II, 745, vermuthet, dass dergleichen vielleicht früher von vulcanischen Mofetten hergerührt haben könnten. Ptolemaeus zählt fünf Inseln und ebensoviele fand Beaufort. An einer derselben setzte er sein Boot aus, welches vor der heftigen Strömung und Brandung des Meeres daselbst durch Einlaufen in einen Spalt der Insel Schutz fand, der von senkrechten Felswänden gebildet die ganze Insel durchsetzte. Überraschend war es, dass auch zwei andere Inseln in derselben Direction von ganz gleichen Spalten durchschnitten

waren, in deren Canal der Fels eingesunken schien. Beaufort meinte, Erdbeben hätten vielleicht einst die früher nur dreifachen in solche fünffache zerspalten. Denn ähnliche Wirkungen scheinen auch weiter nordwärts das Ufer entlang thätig gewesen zu sein. Ein Inselchen, jetzt Grambusa genannt, das nur wenige Miles nordöstlicher auch der Küste vorliegt, ist durch eben solchen Erdspalt in zwei Theile geschieden, die jedoch noch eine Felswand verbindet, welche aber unterhalb von einer Grotte, wie einem Thore, durchbrochen ist, durch welche das Boot mit reissender Schnelligkeit der Strömung hindurchgerissen wurde.

Diese letzterwähnte Insel ist, wie man vielleicht mit Recht vermuthet hat, dieselbe die im Periplus des Scylax (bei C. Müller I, 74) Διονυσιὰς νῆσος genannt wird, mit der wieder die bei Plinius nur an unrichtiger Stelle — vor den Chelidonien — eingeschobene Insel Dionysia, prius Charaeta (oder Caretha) dicta, für identisch zu halten ist. Sollte aber wirklich Dionysias nur ein Name für jene von Beaufort besuchte interessante Insel Grambusa gewesen sein, so würden wohl die eben angeführten Worte aus dem Text bei Plinius ganz entfernt werden müssen, da er gleich nachher unter einer Menge von angeblich dem lykischen Meere angehörenden Inseln auch eine Namens Crambusa aufführt, deren Name die heutige Benennung deutlich wiederspiegelt. Auch die Lage bezeichnet Plinius so: sed contra Chimaeram Dolichiste, Choerogylion, Crambusa u. s. w. Diese Lage passt genau auf Beauforts Insel. Nicht weniger kennt auch Strabo 666 grade in dieser Gegend den Namen Κράμβουσα, ohne ihn jedoch ausdrücklich einer Insel beizulegen. Er sagt nur: von dem heiligen Vorgebirge nach Olbia (d. h. längs der Ostküste Lykiens) sind noch 367 Stadien; ἐν τούτοις δ' ἐστὶν ἥ τε Κράμβουσα καὶ ὁ Ὄλυμπος, πόλις μεγάλη καὶ ὄρος ὁμώνυμον. Ohne Zweifel eignet sich der Name besser für eine Insel, als für eine Stadt, und bei Strabo wird dieselbe gemeint sein, die Plinius nennt. Als Inselname wiederholt sich die Benennung bei den alten Geographen mehrfach an anderen Stellen der Küste von Kleinasien, aber stets weiter nach Osten hin. Ptolemaeus V, 5, 10 rechnet eine solche zu Pamphylien; der Stadiasmus §. 189 (bei C. Müller I, 485) nennt eine an der Küste des rauhen Kilikien; desgleichen Strabo selbst, p. 670, nur noch weiter nach Osten hin. Mir scheint in diesen Angaben grosse Verwirrung zu herschen; dass aber grade Beauforts Krambusa mit ihrer selt-

samen Gestaltung, ihrer reissenden Meeresströmung und ihrer merkwürdigen Lage der lykischen Chimaera gegenüber auf die Seefahrer des Alterthums einen gewaltigen Eindruck machen musste, ist sehr begreiflich. Sah man doch damals gewiss eben so gut, wie im 19. Jahrhundert, bei Nachtzeit schon von der See aus das von Beaufort zuerst wieder aufgesuchte ewige Feuer, τὸ καλούμενον ἀθάνατον πῦρ, das nach Ktesias Tag und Nacht auf dem Fels brennt, unlöschbar durch Wasser und nur durch Überschüttung zu ersticken. Man spürte ringsum die Nähe des Eingangs zur Unterwelt und die Semiten hatten für solchen Punct den Namen Adramyttis von selbst zur Hand.

Hinsichtlich der Stadt Adramyttion in Mysien muss ich mich für jetzt auf dasjenige bnschränken, was uns Strabo und Pausanias lehren. Strabo beginnt den eigentlichen Adramyttenischen Meerbusen bei dem auf einer Landspitze gelegenen Orte Gargara und nennt von da ab folgende Puncte, in östlicher Richtung vorgehend: Antandros, Aspaneus, den Markt für das Holz vom Walde des Ida, dann Astyra, eine κώμη καὶ ἄλσος τῆς Ἀστυρηνῆς Ἀρτέμιδος ἅγιον, womit wir uns vollständig auf einem vormals von Phöniciern viel besuchten Grund und Boden befinden. Dann heisst es weiter: πλησίον εὐθὺς τὸ Ἀδραμύττιον, mit Hafen und ναύσταθμον. Nach Vollendung eines allgemeinen Umrisses der Küste, der ihn südlich bis über die Mündung des Κάϊκος hinaus führt, beginnt Strabo ausführlich nachzuholen, was er an Merkwürdigem übergangen haben könne, und kommt dabei 613f. auch auf Adramyttion und dessen Umgegend zurück. Hier heisst es u. a., dem Haine bei dem Tempel der astyrenischen Artemis, — der ja zwischen Antandros und Adramyttion lag, — hätten einst die Antandrier mit grosser Verehrung vorgestanden. Bei Astyra sei eine λίμνη, welche man die Σάπρα, die faule, nenne; sie sei βαραθρώδης — einem Abgrund gleich, — εἰς ῥαχιώδη τῆς θαλάττας αἰγιαλὸν τὸ ἔκρηγμα ἔχουσα. Die Ausdünstungen dieses faulen Gewässers mochten der Gesundheit der Umwohner leicht gefährlich werden, und allein genügen, der in nächster Nähe liegenden Stadt den fatalen Namen „Vorhof des Todes“ (oder der Unterwelt) beilegen zu lassen. So gilt, wie H. Kiepert erfuhr, als er vor Jahren in der Nähe war, noch bis auf unsre Zeit jene sumpfige Gegend für höchst ungesund. Andere ungewöhnliche Verhältnisse in der Nähe erwähnt aber auch Strabo ausserdem gleich nachher. Oberhalb Astyra, unterhalb Ἀνδειρα,

wie es scheint, in der Richtung auf Skepsis, giebt es ein *αντρον ὑπόνομον*, welches bis nach der Παλαιά führte, einer *κατοικία*, die von Ἄνδειρα 130 Stadien entfernt ist, über deren Lage aber Näheres nicht mitgetheilt wird. — Pausanias ferner (IV, 35, 10), wo er von Quellen erzählt, die ein *θαῦμα ἰδεῖν καὶ ἰδόντι*, sagt: *ὕδωρ δὲ ἀπὸ πηγῶν ἀνερχόμενον μέλαν ἰδὼν οἶδα ἐν Ἀστύροις· τὰ δὲ Ἄστυρα ἀπαντικρὺ Λέσβου λουτρά ἐστι θερμὰ ἐν τῷ Ἀταρνεῖ καλουμένῳ.* Dass hier von demselben Astyra die Rede sei, kann keinem Zweifel unterliegen. Mögen aber diese schwarzen Quellen mit der *λίμνη σάπρα* oder mit dem *ἄντρον ὑπόνομον* irgendwie zusammenhängen oder nicht, immer begreift sich leicht, dass dem Schauenden dabei, hier wie bei dem Brunnen Barahût, nicht recht geheuer war und die ganze Umgebung schon Jahrhunderte früher als ein Vorhof zur Hölle angesehen werden konnte. — Vielleicht geben neuere Berichte, die mir noch unbekannt geblieben sind, genauere Auskunft über die gesammte Umgebung des einst viel genannten mysischen Ḥaḍramaut; eine nähere Untersuchung an Ort und Stelle möchte wohl der Mühe werth sein.

Ähnliches muss ich in Betreff des auf punischem Boden liegenden Hadrumetum sagen, bekanntlich in nicht gar grosser Entfernung von Karthago an der Ostküste der Provinz Africa belegen; hier fehlt jede genauere Kunde der natürlichen Verhältnisse aus neuerer Zeit, soviel ich weiss, gänzlich. Das Vorhandensein von Thermen in der Nähe der dortigen Küste allein kann natürlich als ein genügendes Kennzeichen einer Furcht einflössenden Natur nicht betrachtet werden; eher schon die Nähe von Taricheien, die allerdings einen infernalischen Geruch zu verbreiten pflegen und dort in grosser Ausdehnung vorhanden gewesen zu sein scheinen. Überhaupt aber würde es von ungemein grosser Bedeutung für das Verständniss des Gegenstandes sein, wenn über die eigenthümlichen Naturverhältnisse aller der mancherlei Stellen, die den Alten, besonders den Griechen, als Eingänge zur Unterwelt galten, umfassendere Beobachtungen angestellt und bekannt würden, als bisher der Fall gewesen zu sein scheint. Was darüber in neueren Zeiten von Welcker, Maury und andd. zusammengestellt ist, wird sich nicht ohne Mühe, aber sicherlich auch nicht ohne reiche Früchte vermehren lassen. Mit Recht sagte L. Preller in seiner griech. Mythologie: „Bei den Schilderungen der Unterwelt liegen ohne Zweifel solche düstere Natureindrücke zu Grunde, wie sie

die von den Alten bewohnten Länder in finsteren Gebirgsschluchten und vulkanischen Gegenden so reichlich darboten. Diese verbrannten Felsen, diese siedenden Gewässer in unterirdischen Klüften, diese verpesteten Ausdünstungen mussten von selbst dazu anleiten.“ Ich setze hinzu: wie es im Occident mit solchen Eindrücken stand, genau so stand es und steht es noch heute im Orient.

Hr. Rammelsberg legte folgende Mittheilung des Hrn. H. W. Vogel vor:

Über die Spectra des Wasserstoffs, Quecksilbers und Stickstoffs.

Die günstigen Resultate, welche mir die Photographie bei der Untersuchung der Paalzow'schen Sauerstoffröhren lieferte (siehe diese Monatsberichte p. 115) veranlassten mich auch die Spectra anderer Gase in ihren noch sehr ungenügend bekannten violetten und ultravioletten Theilen photographisch zu untersuchen. Es wurden zu diesen Beobachtungen theils verdünnte Gase in Geisslerröhren unter Anwendung des einfachen Inductionsfunkens, theils Gase bei gewöhnlichem Druck unter Anwendung des Flaschenfunkens und zur photographischen Aufnahme der bereits a. a. O. erwähnte Spectrograph mit 2 Flintglasprismen von 60° und Trockenplatten von höchster Lichtempfindlichkeit (a. a. O. p. 116) benutzt.

I. Wasserstoffgas.

Das Bild des Wasserstoffspectrums wurde einmal erhalten durch photographische Aufnahme einer, concentrirte Schwefelsäure enthaltenden Geisslerröhre, in welcher durch Elektrolyse Wasserstoff und Sauerstoff entwickelt und dann passend verdünnt wurde. Dieses Spectrum ist bereits unter No. II in der, meiner vorigen Abhandlung beigegebenen Tafel neben dem Sauerstoffspectrum Paalzow's abgebildet[1]) und wies ich dort auf einige merkwürdige

[1]) Leider sind die dortigen Lichtdrucke z. Th. sehr ungenügend ausgefallen, so dass die feineren Linien kaum sichtbar sind.

Linien, so z. B. die mit H' Fraunhofer zusammenfallende und die unbekannte Linie nahe H_γ (Wellenlänge 4367) hin. Dieselben Linien sowohl, als auch die feineren, dort schwach abgebildeten Liniengruppen im Violett erhielt ich auch bei den nachfolgenden Versuchen wieder, bei denen der Wasserstoff auf ganz anderem Wege, durch Erhitzen von ameisensaurem Kali, dargestellt wurde. Der Kolben, welcher dieses Salz enthielt, war an einer Geisslerröhre angeschmolzen, die mit der Luftpumpe in Verbindung stand. Die Photographien wurden angefertigt, nachdem durch wiederholtes Auspumpen und Entwicklen die bekannten 4 Wasserstofflinien α, β, γ, δ in ausgezeichneter Weise (neben andern weniger hervortretenden Linien im Grün, unter diesen zwei Quecksilberlinien) sichtbar waren. —

Das Spectrum wurde wiederholt aufgenommen, theils für sich, theils neben dem Sonnenspectrum Seite bei Seite (siehe Tafel I Fig. II), so dass die Lage der Wasserstofflinien durch ihre Stellung zu den Fraunhoferschen Linien bestimmt werden konnte.

Von diesen Spectrumbildern wurden zwei, in denen die Wasserstofflinien besonders gut charakterisirt sind, zur Vervielfältigung ausgewählt (Taf. I, Fig. I u. II). Das erste wurde mit weitem ($0{,}2^{mm}$) Spalt gefertigt, um die lichtschwächeren Linien zu erhalten, das zweite mit engem ($0{,}1^{mm}$). Die Expositionszeit betrug $1\frac{1}{2}$ Stunde. Es zeigen sich bei diesen Bildern die vier Hauptwasserstofflinien [auch die im Roth fehlt nicht, ein Beweis für die starke Rothempfindlichkeit der angewendeten Platten] — daneben eine grosse Zahl anderer Linien im Blau, Violett und Ultraviolett.

Die in Fig. 1 Taf. I mit *Hg* bezeichneten blauen und violetten Linien gehören dem Quecksilber an und stimmen mit den bereits bekannten Quecksilberlinien Thalens überein. Eine vierte, schwache links neben der dritten Wasserstofflinie H_γ liegende Linie ist eine neue Quecksilberlinie (s. u.) der Wellenlänge 4346. Die schon oben erwähnte sehr markirte L., die links neben der bei H_γ liegenden, starken Quecksilberlinie erscheint und heller als diese ist (λ 4367) konnte ich bisher mit keiner Linie eines bekannten Stoffs identificiren. Sonderbarer Weise gelang es mir auch nicht, dieselbe neben der Quecksilberlinie sicher mit dem Auge zu beobachten. Dagegen zeigt sie sich sehr kräftig auf allen photographischen Wasserstoffaufnahmen. Drei der Linien, resp. Banden, die in der Figur Taf. I mit *O* bezeichnet sind, gehören dem von mir beschriebenen Theile

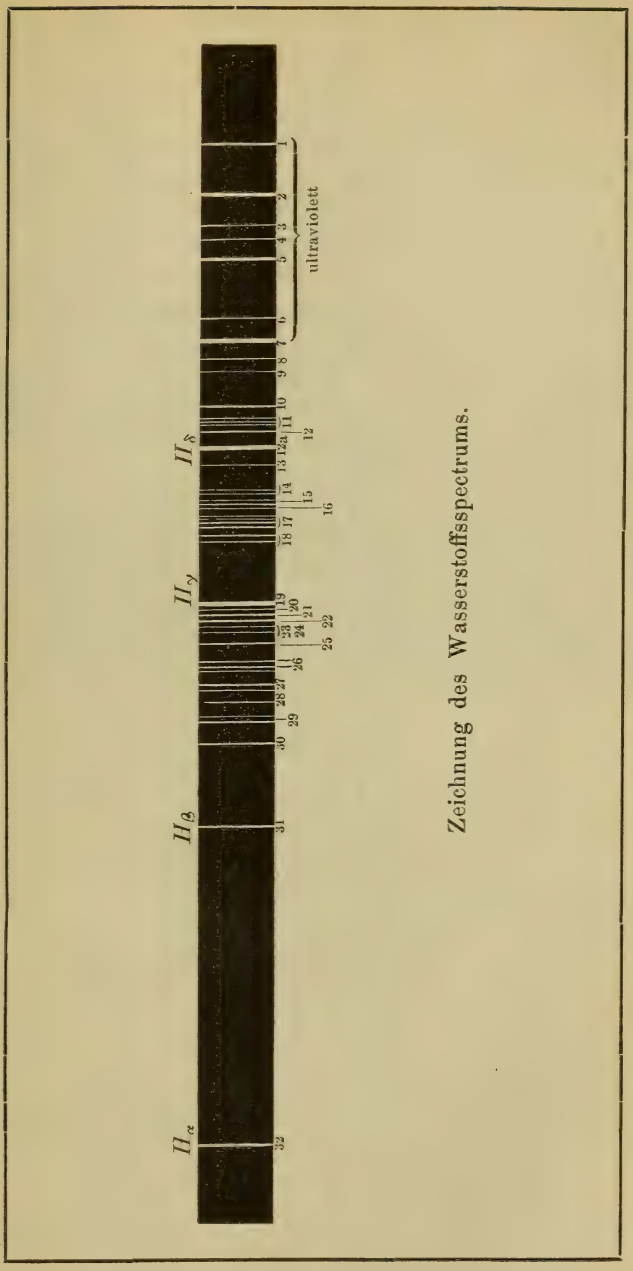
von Paalzow's Sauerstoffspectrum (das nach Andern dem CO zukommen soll) an. Für die übrigen feinen violetten und blauen Linien konnte keine sicheren Coincidenzen nachgewiesen werden.

Auffallender als diese Linien sind die ultravioletten; zunächst die mit der H'-Linie (Fraunhofer) zusammenfallende sehr glänzende Linie, ferner die wohl charakterisirten Linien 1, 2, 4, 5 u. 6 in der beistehenden Figur, in welcher, zur bessern Orientirung, die Linien noch einmal abgebildet und mit Nummern versehen sind, die in den Photographien sich nicht gut anbringen liessen.

Ich nehme Anstand, die mit H' Fraunhofer zusammenfallende Linie dem Calcium zuzurechnen. Wäre dieses vorhanden, so müsste sich wohl auch die glänzende Calciumlinie λ 4226 zeigen. Andererseits müsste sich, wenn man annimmt, dass das Calcium aus dem Glase des Rohrs stammt, das im Glase enthaltene Natrium im Spectrum offenbaren. Es zeigt sich aber weder das eine noch das andere.

Die feineren Linien, welche sich mit merkwürdiger Constanz in den meisten Wasserstoffröhren im Grün und Gelb zeigen, werden gewöhnlich nicht dem Wasserstoff zugerechnet. Man ignorirt sie gern, oder schreibt sie irgend einer Verunreinigung zu. Die Thatsache, dass sie bei dem auf verschiedene Weise bereiteten Wasserstoff sich völlig übereinstimmend zeigen, scheint mir aber dafür zu sprechen, dass sie, wenigstens theilweise, dem Wasserstoff zugerechnet werden können.

Dasselbe dürfte z. Th. für die feinen Linien gelten, welche, wie die Photographie ergiebt, zahlreich im Blau und Violett vorhanden sind.



Zeichnung des Wasserstoffsspectrums.

Ich gebe nachfolgend die Wellenlängen der Linien die durch Vergleichung mit Draper's Photographie des Ultravioletten des Sonnenspectrums und mit Cornu's und Angström's Tafeln und Thalen's Zahlen gewonnen wurden. Es wurden zu dieser Vergleichung neben den hier abgebildeten photographischen Spectren noch andere von mir gefertigte Photographien herangezogen, in denen die Sonnenlinien schärfer sichtbar sind. Auf die beobachtete Coincidenzen mit Eisenlinien in den schwächer brechbaren Theilen des Spectrums lege ich nicht zu grosses Gewicht, einerseits, weil die Dispersion meines Instruments nicht stark genug war, um diese zweifellos sicher zu stellen, andrerseits weil die bezüglichen Eisenlinien meist zu den schwachen gehören. Merkwürdig ist aber die mit grösserer Genauigkeit bestimmbare nahe Übereinstimmung der starken Linien im Ultraviolett mit starken Eisenlinien in Cornu's Spectrum.

Ob einige der Linien dem, möglicher Weise als Nebenproduct bei der Wasserstoffbereitung gebildeten Acetylen angehören, ist bei der ungenügenden Beschreibung, die Berthelot und Richard vom Acetylenspectrum geben (Comptes rendus 68, 1546) nicht zu entscheiden und muss die Beantwortung dieser Frage späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Spectrum des verdünnten Wasserstoffs.

No.*)	Wellenlänge	Character	Vergleichungen
1	3795	schwache Linie, scharf	coinc. nahe mit Draper's schwacher Linie 37955 (nach Cornu Fe)**).
2	3834	mittelstarke L., scharf	coinc. mit Draper's starker Linie 3834 der L-Gruppe, nach Cornu Fe.
3	3841	weniger brechbare Seite einer schwach. Bande	coinc. mit starker Linie nach Draper.

*) Die Nummern beziehen sich auf die Figur.

**) Zu bemerken ist, dass Draper's Diffractionsspectrum nicht ganz mit Cornu's übereinstimmt. Draper selbst giebt an, dass seine Scala für die äusserste Linie O, die er photographirt hat, einen Fehler von 2 Theilstrichen zeige. Um ebensoviel differiren im Maximum, manche Skalenangaben zwischen Cornu und Draper. So zeigen gewisse characteristische in beiden Spectren leicht findbare Linien folgende Werthe

nach Cornu	nach Draper	
3488	3490	
3565	3567	
3618	3620	

Weiterhin wird der Fehler geringer, wie folgende Zahlen zeigen

3709	3210	
3829	38295	
38325	38585	An folgenden Zahlen ist die Differenz wieder auffallender:
3886	3889	
3885	3887	Weiterhin wird sie wiederum geringer, so z. B.:
3905	39055	
3902	3903	

No.	Wellenlänge	Character	Vergleichungen
4	3870	mittelstark, unscharf	keine Coinc. nach Draper.
5	3887	sehr starke Linie	coinc. nahe mit starker L. Draper 38865, nach Cornu Fe.
5[a]	3905	sehr schwache L.***)	coinc. mit 39055, starke L. nach Dr., Ursprung unbekannt.
5[b]	3920	sehr schwache L.***)	coinc. mit starker L. Draper's 39205, nach Cornu Fe.
6	3945	ziemlich starke L. zwischen H′ u. H″ (Sonne)	coinc. mit schwacher L. Cornu, deren Ursprung unbekannt.
7	3968	sehr starke L.	coinc. mit H′ Fraunhofer.
8	3986	schwache L.	
9	4005	sehr schwache L.	coinc. nahe mit Fe Thalen 4004,7 (J 3)****).
10	4047	starke L.	coinc. mit Quecksilber nach Thalen.
11	4060	mittelhelle L.	
	4065	„ „	
	4067	„ „	
12	4078	„ „	coinc. mit Quecksilber nach Thalen.
12[a]	4101	sehr starke L. H_δ	coinc. mit Wasserstoff nach Angström.
13	4122	schwache Bande	coinc. mit Sauerstoff nach Paalzow.
14	4152	schwache L.	coinc. nahe mit Fe nach Thalen 4151,5 (J 4).
	4158	„ „	
15	4168	„ „	
16	4174	mittlere L.	Fe nach Thalen 4177 (J 4).
	4193	feine L.	Fe nach Thalen 4191,2 (J 2).
	4195	„ „	

17	4201	stärkere Linie	coinc. mit Fe nach Thalen 4201,5 (J 2).
	4210	feine L.	„ „ „ „ „ 4209,9 (J 5).
18	4220	mittlere L.	Fe nach Thalen 4221,7 (J 5).
	4230	schwache L.	
19	4340	sehr starke L. H_γ	coinc. mit Wasserstoff H_γ nach Angström.
20	4346	feine L.	neue Quecksilberlinie (s. u.).
21	4357	starke L.	coinc. mit Quecksilber nach Thalen.
22	4367	ziemlich starke L.	
23	4375	schwache Bande	coinc. mit Sauerstoff Paalzow's.
24	4390	„ „	„ „ „ „
25	4413	mittlere L. am Rand einer Bande	Fe nach Thalen 4417 (J 1).
26	4448 4459	2 mittlere L.	
27	4500	mittlere L.	coinc. mit Sauerstoff nach Paalzow.
28	4535	schwache L.	
29	4580	stärkere L.	coinc. nahe mit Ca nach Thalen 4580,8 (J 4).
30	4645	„ „	
31		sehr helle L. H_β	coinc. mit F der Sonne.
32		„ „ „ H_α	„ „ C der Sonne.

***) In der Figur kaum, im Negativ deutlich kennbar.

****) Die eingeklammerten Zahlen drücken nach Thalen die Intensitäten (J) aus; 1 ist die höchste Intensität, 5 die geringste.

Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck unter starken Funken wurde mehrfach geprüft. Er zeigt, wie dieses schon von Frankland, Lockyer, Salet u. A. beobachtet wurde, nur die rothe Linie H_α genügend scharf, dagegen H_β und H_γ stark verbreitert und an den Rändern verwaschen. Die vierte Wasserstofflinie H_δ ist bei Anwendung eines einfachen Spectroscops nicht zu erkennen; [auch Salet bildet sie nicht ab, höchst wahrscheinlich weil er sie nicht gesehen hat] dagegen ist sie als Helligkeitsmaximum im Violett deutlich sichtbar, wenn man den Funken direct durch ein zweckmässig aufgestelltes Prisma betrachtet[1]). Während in der Geisslerröhre H_α am hellsten ist, erscheint bei gewöhnlichem Druck und starken Funken H_β am hellsten. Die Photographie des Funkenspectrums gelang nur ungenügend. In dem auf gewöhnlichem Wege entwickelten Wasserstoff fanden sich trotz Waschung mit Quecksilberchlorid und Kalilauge noch kleine Mengen Arsenwasserstoff, die sich durch den Funken zersetzten und das Rohr, in welchem der Wasserstoff enthalten war, mit Arsen beschlugen. In elektrolytisch dargestelltem reinen Wasserstoff verflüchtigte sich das Platina der Drähte, zwischen denen der Funke überschlug, in merklicher Weise und verdunkelte das Glas der Wasserstoffröhre, so dass die Exposition nicht lange genug fortgesetzt werden konnte. Ich erhielt in der Photographie nur H_γ (bei G der Sonne) als breite verschwommene Bande. Es ist die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die stärker brechbaren Linien, soweit solche vorhanden sind, sich noch unschärfer abbilden werden.

---

[1]) Im Geisslerrohr bei niedrigem Druck (2^{mm}) mit Inductionsfunken, ohne Flasche, erschien die Linie H_δ ganz deutlich; auch Salet hat sie unter gleichen Umständen gesehen (a. a. O.), ebenso Prof. Paalzow. Lockyer und Frankland erklären dagegen, diese Linie nur bei hohen Elektricitätsspannungen beobachtet zu haben und fassen daher ihr Erscheinen als Zeichen einer sehr hohen Temperatur auf (Proc. Royal Soc. XVIII. Wiedemann's Beiblätter III, 108. 110). So lange diese Linie aber im Geisslerrohrspectrum mit einfachen Funken erheblich deutlicher erscheint als im Spectrum des starken, in Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck überschlagenden Flaschen-Funkens, kann diese Annahme nicht für alle Fälle als richtig gelten.

II. Quecksilber.

Das Spectrum des Quecksilbers untersuchte ich nach dem Spectrum des Wasserstoffs, um zu entscheiden, welche der zahlreichen Linien des Wasserstoffs dem (aus der Geisslerpumpe herrührenden) Quecksilber angehören. Das Spectrum, welches Quecksilber bei gewöhnlichem Luftdruck mit starken Funken giebt, ist bereits bekannt. Hier kam es aber darauf an, das Spectrum bei geringem Druck und mässigen Funken d. h. unter den Bedingungen zu erforschen, wie sie bei der Aufnahme der Wasserstoffröhre vorlagen. Ich benutzte dazu eine mit Stickstoff gefüllte Geisslerröhre, die einige Tropfen Quecksilber enthielt. Es zeigten sich in dieser bei hinreichender Verdünnung im einfachen Inductionsstrom die Stickstoff- und Quecksilber-Linien deutlich sichtbar fürs Auge. Der Anblick des Spectrums erregte den Verdacht, dass dasselbe von dem mit starken Funken bei gewöhnlichem Luftdruck erhaltenen Quecksilberspectrum abweicht. Zur genaueren Feststellung dieser Thatsache wurden folgende Spectren photographirt: 1) das Spectrum eines zwischen Quecksilberpolen bei gewöhnlichem Luftdruck überspringenden Flaschenfunkens. Expositionszeit 4 Minuten; 2) das Spectrum der quecksilberhaltigen Stickstoffröhre bei gewöhnlicher Temperatur mit 1 stündiger Exposition; 3) das Spectrum derselben Röhre nach dem Erhitzen. Letzteres übt eine sehr bemerkenswerthe Wirkung aus. Die Stickstofflinien verschwinden und die Quecksilberlinien bleiben allein sichtbar. Diese Erscheinung beobachtete bereits E. Wiedemann bei quecksilberhaltigen Wasserstoff- und Stickstoff-Röhren (Wiedemann's Annalen V S. 500). 4) Das Sonnenspectrum. Die Spectra wurden, um ein möglichst ausgezeichnetes Bild der noch unbekannten ultravioletten Stickstofflinien zu erhalten, mit weitem Spalt gefertigt. Die Sonnenlinien wurden in Folge dessen unscharf. Durch Vergleichung mit einem andern, unter gleichen Verhältnissen mit engem Spalt aufgenommenen Sonnenspectrum gelang es aber, die Linienlage zu erkennen und danach mit Hülfe von Angström's Tafeln und Draper's Photographie des ultravioletten Gitterspectrums die Wellenlänge zu bestimmen. Tafel II stellt die erhaltenen Spectra dar, III ist das bei gewöhnlichem Druch mit starken Funken erhaltene Quecksilberspectrum neben dem Sonnenspectrum, IV das Quecksilberspectrum, welches in dem stickstoffhaltigen

Geisslerrohr nach dem Erhitzen allein auftrat, V das Spectrum des Stickstoffs und Quecksilbers, wie es dasselbe Rohr vor dem Erhitzen zeigte. Der helle, die Linien z. Th. verdeckende Hof in den schwächer brechbaren Theilen der vorliegenden Spectra rührt von der „Überexposition“ des Sonnenspectrums her.

Das in freier Luft gewonnene Quecksilberspectrum zeigte die von Thalen bereits gemessenen Linien [s. γ, δ, x Taf. II Fig. III], ausserdem noch die kräftige Linie ε im Ultraviolett [λ 3650] und zahlreiche schwächere Linien, dem Luftspectrum angehörend. In dem Quecksilberspectrum der Geisslerröhre fehlten selbstverständlich die Luftlinien. Die Hauptquecksilberlinien im Indigo, Violett und Ultraviolett zeigen sich in beiden Spectren übereinstimmend. Merkwürdiger Weise fehlt aber die starke Quecksilberlinie [λ 3983] im Röhrenspectrum gänzlich, dagegen treten hier schwache Linien 1, 2, 3, 4, 5, 6[1]) und Banden auf, die im Flaschenfunkenspectrum fehlen. Der starke Unterschied der Temperatur bei beiden Entladungsformen erklärt wohl diese Unterschiede nach Kirchhoff zur Genüge. Aber auffallend bleibt es, dass durch Verdünnung resp. Temperaturerniedrigung gerade eine der hellsten (oder um mit Lockyer zu sprechen längsten) Linien (x Fig. III) verschwindet, während viel schwächere (z. B. die weniger brechbare der δ Gruppe, s. Fig. III u. IV) sichtbar bleiben; dass ferner mit der Temperatursteigerung keineswegs alle Linien an Intensität zunehmen, sondern mehrere (1, 2, 3, 4, 5, 6) gänzlich verschwinden.

Es geht hieraus hervor, dass die Annahme Lockyer's, dass bei abnehmendem Druck die kürzesten Linien zuerst verschwinden, nicht für alle Fälle richtig ist. Bekanntlich gründet Lockyer auf diesen Satz sehr weit gehende Folgerungen.

Welche von den Quecksilberlinien mit den oben angegebenen Linien des Wasserstoffspectrums identisch sind, habe ich bereits in der ersten Tabelle bemerkt (s. o.).

---

[1]) Die Zahlen sind oberhalb des Sonnenspectrums in Fig. 4 Taf. II eingetragen.

Thalen giebt nahe der Sonnenlinie *G* nur eine Quecksilberlinie an (siehe γ der Fig. III). In der Photographie erscheinen aber neben dieser 2 ziemlich helle Linien, die mit Luftlinien Angströms zusammenfallen. In Folge dessen mögen sie für Luftlinien gehalten worden sein.

Die Photographie des Spectrums des im Geisslerrohr eingeschlossenen Quecksilberdampfs beweist aber, dass diese Linien Quecksilberlinien sind (in Fig. IV sind die drei Linien ziemlich deutlich kennbar, noch besser im Negativ). Dass die Linien des verdünnten Gases enger und schärfer begrenzt erscheinen als die des dichten, ist eine öfter (selbst beim Wasserstoff) auftretende bereits bekannte Erscheinung (s. Ciamician Sitzungsber. d. Wiener Akad. II 1877 p. 839).

Das Luftspectrum, welches neben dem Quecksilberspectrum in Fig. III Taf. II auftritt, zeigt sich viel schwächer entwickelt, als bei Anwendung von Platin- und Aluminiumpolen. Die wichtigsten Linien desselben, die am Negativ bestimmt wurden, finden sich in nachfolgender Tabelle, in der die Wellenlänge für die schwächer brechbaren Seiten der Linien gelten, wenn nicht ausdrücklich andere Angaben gemacht sind. Die Tabelle beginnt mit den am stärksten brechbaren Linien im Ultraviolett.

1) Spectrum des Quecksilbers bei gewöhnlichem Luftdruck und starkem Funken.

		Wellenlänge	Character	Vergleichungen
ultraviolett	Hg_ε	3650	starke Linie	auch im Geisslerrohr vorhanden (s. u.).
			zwei schwächere Linien	nicht genau bestimmbar.
	wahrscheinlich Luftlinien	3753	mittlere Linie	
		3773	schwache L.	
		3791	mittlere L.	
		3820	sehr schwache L.	
		3840	mittlere L.	zwischen beiden noch drei sehr schwache L.
		3838	schwache L.	
		3919	mittlere L.	
		3932	mittlere L. lang u. dünn	nahezu mit H″ und H′ zusammenfallend.
		3967	„ „ „ „ „	
		3975	mittlere L.	kurz und dünn.
	Hg_x	3983	sehr stark, dick und lang	
		3995	stark, dünn u. ziemlich lang	coinc. mit Luftlinie Angström.
		4040	2 schwache L.	coinc. mit breiter Luftbande Angström.

		Wellenlänge	Character	Vergleichungen
Hg		4046	sehr stark, dick u. lang	nach Thalen 4047,0, liegt nahe bei der Fe-Linie Thalen 4045.
	δ	4070	mittel	coinc. mit breiter Luftbande Angström.
Hg		4077	stark	*Hg* nach Thalen 4098,5. auch mit Luftlinie coincidirend.
		4095	schwache u. schmale L.	bei Angström Luftlinie auf 4097.
		4104	„ „ „ „	coinc. mit Luftl. Angström.
		4110	„ „ „ „	
		4118	„ „ „ „	coinc. mit Eisen Angström.
		4131	„ „ „ „	coinc. mit Ca.
		4143	„ „ „ „	„ „ „ Angström.
		4150	„ „ „ „	coinc. mit Luftl. Angström.
		4188	schwache Bande	coinc. mit 2 Luftlinien Angström.
		4195 4197	schwache Linien	
		4216	schwache Linie	coinc. mit Ca.
		4230	breite Bande	coinc. mit Luftbande.
		4320	schwache L.	coinc. mit Luftlinie.
		4335 (?)	stärkere L.	coinc. mit Luftbande und Fe.
Hg	γ	4347	starke L.	coinc. mit neuer Hg-Linie im Geisslerrohr. [s. u.]
Hg		4357	sehr starke L.	nach Thalen 4358.

Wellenlänge	Character	Vergleichungen
4415	dünn mittlere L.	coinc. mit Luftlinie A.
4425	breite Bande	coinc. mit breiter Luftbande.
4447	mittlere Linie lang und dünn	coinc. mit Luftlinie.
4590	schwache L.	coinc. mit Luftlinie Angström.
4601	" "	" " " "
4607	" "	" " " "
4613	" "	" " " "
4620	" "	" " " "
4631	stärkere L.	" " " "
4642	schwache L.	" " " "
4650	" "	" " " "

Weiter nach *F* hin noch mehrere Linien, die wegen ungenügender Schärfe nicht bestimmt wurden.

2) Spectrum des Quecksilbers im luftverdünnten Raume des Geisslerrohrs und schwachen Funken.

	Bezeichnung	Wellenlänge	Character	Vergleichungen
ultraviolett	Hg_ε	3650	starke Linie	
		zwischen 3650 u. 3680	zwei schwächere L.	nicht genau bestimmbar.
	No. 6	3860	schwache L.	neue Linien; sie fehlen in dem in freier Luft erzeugten Hg Spectrum.
		3874	stärkere L.	
		3888	noch stärkere L.	
	No. 5	3910	der vorigen gleich	
	No. 4	4008	Bande, deren hellster Theil gemessen wurde	
	Hg_δ	4047	starke L.	
		4079	mittlere L.	
	No. 3	4108	schwache L.	neue Linien; sie fehlen in dem in freier Luft erzeugten Hg Spectrum.
	No. 2	4172	„ „	
		4216	schwache, kanellirte Bande, gemess. wurde die weniger brechbare Seite	
	Hg_γ	4343	schwache L.	neue Linien.
		4348	mittlere L.	
		4356	starke L.	(nach Thalen 4358).

Jenseits G finden sich noch Andeutungen dreier Linien, die wegen ihrer Undeutlichkeit nicht bestimmt wurden.

III. Stickstoff.

Der Stickstoff wurde, wie oben erwähnt, mit Quecksilber in einem und demselben Geisslerrohr zum Leuchten gebracht und so ein Spectrum erhalten, in welchem die Linien beider Stoffe sichtbar waren. Dasselbe ist in Fig. V Taf. II neben dem Quecksilberspectrum photographirt.

Die Photographie ergab neben den bekannten Linien im Indigo und Violett eine Anzahl neuer ganz ausgezeichneter Linien im Ultraviolett. Dieselben erscheinen nicht als einfache schattirte Banden, wie sie fälschlicher Weise oft gezeichnet werden, sondern als beiderseitig fest begrenzte Linien, denen sich an der stärker brechbaren Seite ein schwächerer Halbschatten anlegt.

Die Quecksilberlinien, mit denen die Stickstofflinien gemengt sind, können durch Vergleichung der neben einander photographirten Spectren IV und V leicht ausgesondert werden. Die Linien im Blau zeigen relativ eine viel schwächere photographische Wirkung als die im Violett und Ultraviolett. Die Wellenlängen der Linien wurden an den Negativen für die weniger brechbare Kante bestimmt, sie sind in nachfolgender Tabelle verzeichnet. Die Nummern beziehen sich auf die in die Photographie Taf. II unter Fig. V eingeschriebenen Zahlen.

	No.	Wellenlänge	Character	Vergleichungen
ultra-violett	18	3670	schwache Linie	neue Linien.
	17	3713	mittlere L.	
	16	3762	sehr starke L.	
	15	3807	„ „ „	
	14	3840	schwache L.	
	13	3895	mittlere L.	
	12	3918	starke L.	
	11	3946	„ „	zwischen H″ und H′ Sonne.
	10	4000	„ „	nach Lecoq de Boisbaudran 3997.
	9	4059,5	„ „	„ „ „ „ 4061.
	8	4094	mittlere L.	„ „ „ „ 4093.
	7	4141	„ „	„ „ „ „ 4139.
	6	4200	„ „	„ „ „ „ 4200.
	5	4236	schwache L.	fehlt bei Lecoq.
	4	42685	breite Bande	nach Lecoq . . . 4269.
		42785	mittlere Linie, dicht an voriger	fehlt bei Lecoq.
	3^a	4345	schwache L.	zwischen den Hgγ Linien; nach Lecoq . . . 4341.
	3	4416	„ „	nach Lecoq . . . 4414.

2 und 1 wurden wegen nicht genügender Schärfe nicht bestimmt. Lecoq giebt zwischen 3 u. 3a noch eine Linie λ 4351 an, die sich in der Photographie nicht findet. Dagegen zeigt diese in dem sichtbaren Theil des Spectrums zwei von Lecoq nicht bestimmte Linien. No. 11 (zwischen den beiden H der Sonne gelegen), ist die für das blosse Auge letzte kennbare Linie.

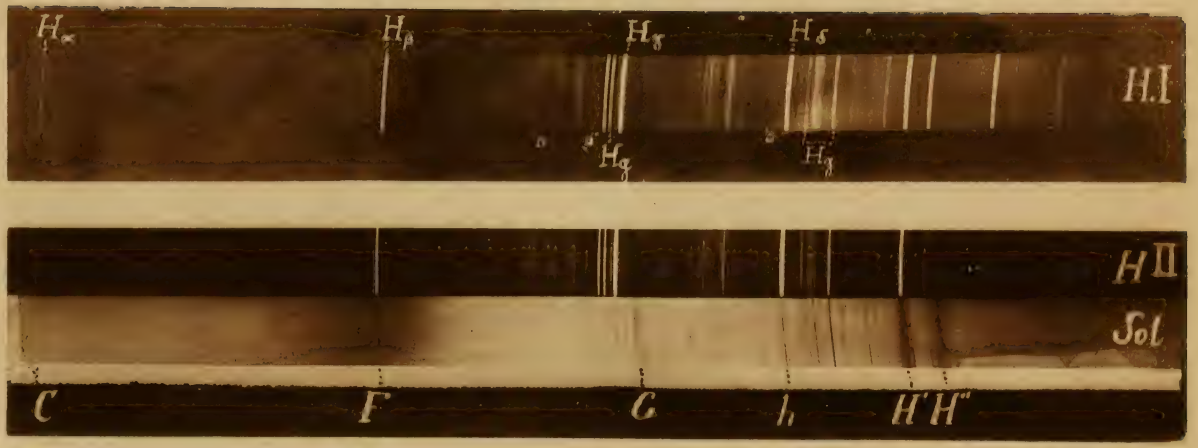
Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Quecksilberstickstoffröhre durch wiederholten Gebrauch ihre Wirksamkeit verlor. Das Stickstoffspectrum zeigte sich schliesslich gar nicht mehr. Nur mit Mühe ging der Strom beim Erwärmen des Rohrs hindurch und es zeigte sich die bekannte grüne Fluorescenz, ein Zeichen der eingetretenen starken Luftleere.

Das Spectrum des Stickstoffs in starken Funken und gewöhnlichem Druck wurde ebenfalls photographirt und zwar neben dem unter gleichen Umständen beobachteten Sauerstoff- und Kohlenoxydspectrum. Es zeigte sich hierbei, Salet's Beobachtung entsprechend, dass Kohlenoxydgas durch den Funken unter Ausscheidung von Kohle und Entwickelung von Sauerstofflinien zersetzt wurde. Neben den Sauerstofflinien zeigten sich aber auch einzelne starke Kohlenbanden im Violett und Ultraviolett, deren Beschreibung ich mir vorbehalte.

Die Spectra der Luft wurden mehrfach photographirt und zahlreiche ultraviolette Luftlinien erhalten.

Es ergab sich zugleich, dass die Luftlinien bei Anwendung verschiedener Metalle keineswegs mit einander überstimmen. Das Studium dieser Differenzen erfordert noch weitere Untersuchungen, die ich zur Zeit veröffentlichen werde.

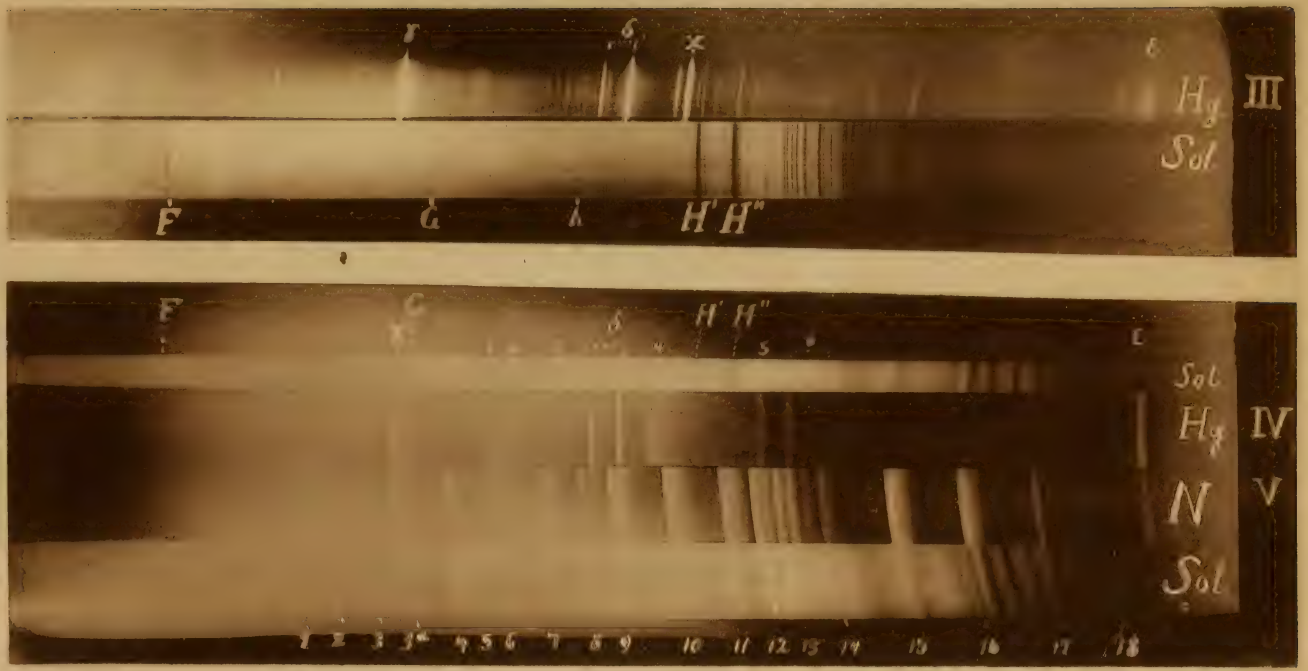
Hrn. Prof. Paalzow, der mir die Hilfsmittel seines Cabinets für diese Untersuchungen freundlichst zur Disposition stellte, bin ich zu öffentlichem Dank verpflichtet.



Spectra des Wasserstoffs.

Lichtdruck von Obernetter in München.

Photographie von H. W. Vogel.



Spectra des Quecksilbers und Stickstoffs.

Lichtdruck von Obernetter in München.

Photographie von H. W. Vogel.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der math.-phys. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XI. N. VI-VIII. Bd. XII. N. I. Leipzig 1876—78. 4. *Philol.-hist. Classe.* Bd. VII. N. V—VIII. Bd. VIII. N. I. ib. 1876 1879. 4.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physische Classe. 1875. II. III. IV. 1876. I. II. 1878. Leipzig 1876. 1879. *Philol.-hist. Classe.* 1875. II. 1876/77. I. II. 1878. I. II. III. ib. 1876—1879. Mit Begleitschreiben.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXXI. Heft 1. Berlin 1879. 8. und Register zu dem XXI. bis XXX. Bd. 8.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XII. N. 10. Berlin 1879. 8.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. IV. Heft 3. Danzig 1878. 8. 2 Ex.

Jahresbericht der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. Elberfeld 1878. 1879. 8.

Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld. Heft 5. Elberfeld 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. V. 1878. ib. 1878. 8.

Fortschritte der Physik im Jahre 1874. Jahrg. XXX. Abth. II. Berlin 1879. 8.

G. vom Rath, *Über das Gold.* Berlin 1879. 8. Sep.-Abdr. Vom Verfasser.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. X. P. 12. London 1878. 4.

Proceedings of the scientific Meetings of the zoological Society of London for the year 1879. P. I. ib. eod. 8.

Report of the forty-eighth Meeting of the British Association for the advancement of Science, Dublin 1878. London 1879. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 7. London 1879. 8.

The Jātaka by V. Fausseböll. Text Vol. I. London 1877. 8. 2 Ex.

**The Vinayapitakam edid. by Dr. H. Oldenberg.* London 1879. 8. 2 Ex. Mit Begleitschreiben J. W. L. Glaisher. Sep.-Abdr.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. V. Mai 1879. Paris. 8.

Annales des Mines. Série VII. T. XV. Livr. 2 de 1879. ib. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 52 & N. 1. (Juillet.) ib. 1879. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 25. 26. Paris 1879. 8.

J. O'Dru de Revel, *Message de Dieu aux hommes de mon temps.* Grenoble 1877. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXV. 1877—78. Serie 3. Vol. II. Disp. I. II. (*Memorie della Classe di science fisiche.*) Ser. III. Vol. II. (*Memorie della Classe di scienze morale*). Roma 1879. 4.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. 11 Magg. 1879. 8.

Storia dell' Instituto archeologico Germanico 1829—1879. Roma 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Annali dell' Instituto di Corrispondenza archeologica. Vol. I. 1878. ib. 1878. 8.

Bullettino dell' Instituto etc. per l'anno 1878. ib. eod. 8.

Monumenti inediti pubbl. dall' Instituto di Corrispondenza archeologica per l'anno 1874—78. Vol. X. ib. 1874—78. fol.

G. B. de Rossi, *Plante iconografiche e prospettiche di Roma.* & Atlas. Roma 1879. 4. & fol. Überreicht von Hrn. Lepsius.

Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou. Année 1878. N. 4. Moscou 1879. 8.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, te Haarlem. Ser. 3. T. 3. Haarlem 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Archives Néerlandaises. T. XIII. Livr. 4. 5. ib. eod. 8.

Archives du Musée Teyler. Vol. IV. Fasc. 2—4. Vol. V. Fasc. 1. ib. eod. 8. Mit Begleitschreiben.

Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1873 II. *1877* II. Utrecht 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Die Triangulation von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien. Im Haag 1878. 4. Vom Gouvernement.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 48. Année. 2. Série. T. 47. N. 5. Bruxelles 1879. 8.

Compte-rendu de la Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 65. Bruxelles 1879. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Année 1878. pag. 25—58. 4.

Le Bulletin Belge. N. 7. ib. 1879. 8.

Viestnik hrvatskoga arheologičkoga Družtva. Godina I. Br. 1. 2. 3. Zagrebu 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Anales de la Sociedad cientifica Argentina. Mayo de 1879. Entrega V. T. VII. Buenos Aires 1879. 8.

H. Burmeister, *Description physique de la République Argentine.* T. V. *Lépidoptères.* P. I. Texte und Atlas. Buenos Aires. 1878. 1879. fol. Mit Begleitschreiben.

R. Azpurúa, *Biografias de Hombres notables.* T. I—IV. Caracas 1877. 8. Mit Begleitschreiben des Dr. Ernst.

Tributo al Libertador Bolivar. 28 de Octubre de 1878. ib. 1878. 4.

17. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Reichert: Über die mechanischen Vorrichtungen in der Construction der Baumaterialien des Stossgürtels der gehörnten Wiederkäuer und des Schädels im Allgemeinen mit Rücksicht auf die vom Stossgürtel ausstrahlenden Erschütterungen.

Hr. Curtius legte vor einen Aufsatz des Herrn Kaupert, Landes-Vermessungsraths im Gr. Generalstabe über die Befestigungsmauern von Alt-Athen. (Hierbei eine Übersichtskarte).

Die im Atlas von Athen (1878) enthaltenen topographisch-archäologischen Grundlagen, in Verbindung mit der 1876/77 ausgeführten Aufnahme des Peiraieus, geben des Material für die Beurtheilung der Befestigungsverhältnisse Alt-Athens nach Lage und Ausdehnung.

Im I^{ten} Hefte von E. Curtius attischen Studien (1862) p. 58 ist diese Frage bereits so eingehend erörtert, wie es die damalige Kenntniss über Lage der Mauerzüge ermöglichte und die vorliegenden topographischen Pläne gestatteten. Die folgenden Zeilen sollen dazu dienen, die dort niedergelegten Aussprüche zu ergänzen und schliesslich zu einer Vergleichung der von Thukydides gegebenen Längenangaben der Mauerzüge führen.

Die Befestigungen, um die es sich handelte, sind dreifach: I der Mauerring Athens; II der Mauerring der Hafenstadt; und III die diese Centren verbindenden Schenkelmauern und zwar α) die nördliche und β) die südliche oder mittlere lange Mauer, durch deren Erbauung, die phalerische Mauer ihre Bedeutung verlor. Der jetzige Stand der Kenntniss dieser Mauerzüge ist folgender:

Die Umfassungsmauer Athens nach Ausführung der themistokleischen Erweiterung derselben, bildet eine Ellipse, deren grosse Axe in Ost-Westlicher Richtung circa 2000 Meter, deren kleine Axe in süd-nördlicher Richtung 1500 Meter misst; nicht ganz in der Mitte dieses Ovales, mehr in dem südwestlichen Theile desselben, liegt die Akropolis, etwa 500 Meter von dem südlichen und westlichen Mauerringe entfernt. Wenn nun Themistokles den Mauerring „nach allen Seiten erweiterte“ (Thukyd. I), so muss daraus geschlossen werden, dass vor dieser Zeit schon eine solche Schutzwehr bestanden habe. Suchen wir den Gang

dieser älteren Ringmauer zu bestimmen, so bot der Rücken des Pnyxgebirges im Westen der Burg die naturgemässe Linie. Zwischen dem Gipfel des Museion (Philopappos) und dem Nymphenhügel (Sternwarte) finden sich denn auch die unzweifelhaftesten Spuren einer solchen. Die auf den West- uud Ostabhängen des Pnyxgebirges, vom Barathron bis zum Museiongipfel, sowie am Nymphenhügel und dem Areopag, befindlichen in den Felsen gehauenen Anlagen von Häuserbettungen, Verbindungstreppen, Vorrathsräumen, Cisternen, Sesseln, Wasserabflüssen und dgl., welche zweifellos einer vorhistorischen Zeit angehören und zu denen die Altarterrasse der sogenannten Pnyx in innigster Beziehung zu stehen scheint, wurden durch die Erbauung der Stadtmauer getrennt. Es waren also die alten Felsenwohnungen damals entweder schon verlassen, oder sie wurden in Folge der Maueranlage am Westabhange des Bergzuges aufgegeben und nur die innerhalb der Schutzwehr liegenden Felsenhäuser blieben noch bewohnt. Der uralte sacrale Vereinigungsort kam nun innerhalb des geschützten Raumes zu liegen, nur 25 Meter von der Mauer entfernt. Ein freier Blick von dem höchst gelegenen Altare auf den Saronischen Meerbusen und die Insel Aegina war nun nicht mehr möglich.

Vom Gipfel des Museion[1]) in östlicher Richtung bis in die Nähe des Olympieion, setzen sich nun ganz ähnliche Grundmauerspuren fort, wie sich solche zwischen Nymphenhügel und dem genannten Gipfel befinden; circa 400^{m} östlich vom Museiongipfel folgt der Mauerzug der von Natur gegebenen nördlichen Thalterrasse des Ilissos in einer mittleren Entfernung von 150^{m}, der tief in das Terrain eingeschnittene Giessbach wurde dadurch zu einem natürlichen Wallgraben der Befestigungsmauer. An diesen Theil des ursprünglichen Mauerzuges[2]) schloss sich die themistokleische Erweiterung desselben.

---

[1]) Der Gipfel des Museion wird am südlichen Absturze auf eine Länge von 60^{m} in ostwestlicher Richtung von der Mauer umschlossen, sie wendet sich von dieser Linie rechtwinklich und schliefst so den ganzen Gipfel des Berges ein. In diesem Raume von 60^{m} Länge und circa 20^{m} Breite befand sich das macedonische Kastell. (Demetrius Polyorcetes 301 v. Chr.). Einen Theil dieses Raumes nimmt jetzt das Denkmal des Philopappos ein.

[2]) Für die Fortsetzung des ursprünglichen Mauerzuges im Osten scheint das Thor des Hadrian einen Anhalt zu bieten, weil dessen Bau ver-

Bevor jedoch dieser der näheren Betrachtung unterzogen wird, scheint es nöthig die Thore zu erwähnen, welche in dem als ursprünglich bezeichneten Theile der Umfassungsmauer vorhanden gewesen sind. Die Lage derselben wurde bedingt durch die seit ältesten Zeiten von Aussen nach Athen führenden Wegerichtungen, sowie durch die Terrainverhältnisse; Beide zwangen dazu die leicht zu vertheidigenden Einsattelungen südlich am Nymphenhügel und an der jetzigen Kapelle des Demetrios Lumbardaris als Thoreingänge für die Verbindungen von Westen und Südwesten (Salamis und Piräische Halbinsel) zu wählen. (Das Melitische und das Reiterthor.) Als Hauptvermittelung vom Phaleron diente das „Itonische Thor", dessen Lage unmittelbar südlich von der noch vorhandenen antiken Säule (südwestlich vom jetzigen Militairhospital) anzunehmen ist. Für die bedeutende Verbindung aus südöstlicher Richtung (besonders vom Küstenstriche bis zum Cap Sunion) ist ein besonderes Thor anzunehmen, (ein „Sunisches Thor") dessen Lage gegenüber der Stelle an welcher die Reste einer (türkischen?) Brücke über den Ilissos noch bemerklich sind, angesetzt werden

---

muthlich auf der alten Mauerlinie erfolgte. Der Schluss des Mauerzuges im Nordosten, Norden und Nordwesten, ist ganz der Vermuthung überlassen, wahrscheinlich auch nicht zur Vollendung gekommen. Den einzigen Anhalt für die wahrscheinliche Richtung geben die mittlere Entfernung von der Burgmauer und die Terrainverhältnisse. Hiernach ist anzunehmen, dafs der Zug vom Hadriansthore in nordnordwestlicher Wendung über die Naturterasse führte auf welcher jetzt die Reste der sog. Stoa des Hadrian liegen, sodann sich zum Bergvorsprunge (dem Kolonos Agoraios) wendete auf welchem das sog. Theseion liegt und am Nymphenhügel wieder den Rücken des Pnyxgebirges erreichte. Etwa 40 Meter südöstlich unter dem Felskegel des Nymphenhügels, in der Nähe des Sattels zwischen diesem und der Hag. Marina sind deutliche Spuren einer in südwest-nordöstlicher Richtung ziehenden Grundmauer zu bemerken, welche möglicherweise einer Thorbefestigung angehört haben können. Die Spuren dieses scheinbar ältesten Mauerringes kennzeichnen sich durch überaus solide Fundirung; als Material wurden Mauerquadern des sehr festen Conglomerates verwendet, welches (wie es scheint) zumeist in der Nähe des Ilissos, sowie an den Ausläufern des Hymettos gewonnen wurde (die im Kartenblatt I des Atlas von Athen angegebenen antiken Steinbrüche in der Südostecke scheinen Material geliefert zu haben). Die noch sichtbaren Spuren des „erweiterten Mauerringes" zeigen weniger mächtiges und dauerbares Material.

kann. Endlich ist noch ein Thor oder eine Pforte zur Kallirrhoë, der so wichtigen Stadtquelle im Bette des Ilissos, anzunehmen, welches auch zugleich die Verbindung nach den Demen am Südwestabhange des Hymettos vermittelte. Es können demnach in dieser Mauerstrecke 5 Thore angenommen werden. Die Richtung und Lage dieses Theiles der Umfassungsmauer ist bis auf sehr geringe Abweichungen als zweifellos feststehend zu bezeichnen; überall finden sich unverkennbare Grundmauerspuren, welche auf den Kartenblättern I und III des „Atlas von Athen" deutlich eingetragen sind und der Reconstruction des Mauerzuges auf Blatt II als Grundlage dienten. In einem wesentlichen Punkte jedoch musste ich von der Darstellung der Lage des „Itonischen Thores", wie dieselbe auf Blatt II angegeben ist, abweichen. Der erhebliche Verkehr von Phaleron und von Sunion, sowie besonders die Lage der flankirenden Mauerthürme, scheinen den Schluss zu rechtfertigen: für diese Richtungen verschiedene Thore anzunehmen; deshalb gehe ich jetzt von der auf Blatt II eingezeichneten Lage des Itonischen Thores ab und verlege dasselbe mehr westlich zwischen zwei 100^{m} von einander abstehende flankirende Mauerthürme; dagegen nehme ich östlich von der früher angenommenen Lage des Itonischen Thores, abermals zwischen zwei bedeutenden Mauerthürmen ein „Sunisches Thor" an. Deutlich nachweisbare Thorspuren sind nicht vorhanden, es kann auf die Lage der Thore deshalb auch nur aus den angeführten Verhältnissen geschlossen werden.

Die themistokleische Erweiterung des Mauerringes vom Nymphenhügel in nördlicher Richtung führte naturnothwendig über den in nordwestlicher Lage abfallenden Höhenrücken desselben; dieser wurde verfolgt und dadurch zugleich die Bedingung herbeigeführt, die Mauer am schroff abfallenden Westabhange des Hügels hinzuführen, auf welchem jetzt die Kapelle Athanasios liegt. Die Schluchtlinien im Südwesten und Nordwesten dieses Hügels, welche die natürlichen Verbindungen in westlicher und nordwestlicher Richtung aufnöthigen, wurden bestimmend für die Lage des Peiraiischen Thores und des Dipylon. Das 60 Meter südwestlich von Letzterem liegende Thor (welches auch als Pforte angenommen werden kann) führte zur Gräberstrasse. Bei Erbauung der Mauer war dieses wahrscheinlich die für den Nordwesten nothwendige alleinige Verbindung; der stets zunehmende Verkehr aus

Südwesten, Westen und Nordwesten zwang jedoch zur Erweiterung desselben, woraus nahe dem ursprünglichen Thore, an der tiefst liegenden Terrainstelle der ganzen Umfassungsmauer, ein erheblich erweitertes für Ein- und Ausfuhr zugleich bestimmtes, Doppelthor entstanden zu sein scheint [1]).

Vom Dipylon in nordöstlicher Richtung ist der Mauerzug bis auf eine Enfernung von 180^{m} als zweifellos zu betrachten; die im Juli 1877 bei einem Hausbaue aufgedeckten Grundmauern eines Mauerthurmes bestimmte ihrer Lage nach Dr. Milchhöfer und wurden so in die Kartenblätter I, II und III des Atlas von Athen nachgetragen. Die fernere nordöstliche Richtung der Mauer ist noch nicht durch zweifellose Spuren nachgewiesen; den Anhalt dafür geben die Terrainverhältnisse. Am westlichen Ende der jetzigen Euripidesstrasse zeigt sich ein bemerkenswerther Schutthügel mit westlichem Steilhange; dieser scheint ein Eckpunkt der Mauer gewesen zu sein. Nach Aussagen des Hofgartendirectors Schmidt, welcher den Neuaufbau Athens vom Beginne unter König Otto miterlebte und Kenntniss von den dabei gefundenen Spuren der alten Stadtmauer erlangte, sollen sich an dieser Stelle noch erhebliche Reste derselben befunden haben, welche jetzt spurlos hinweggeräumt sind. Von hier wurde die Mauerrichtung eine mehr östliche; die Linie verfolgte den Kamm des nördlich ziemlich steil (nördlich vom älteren Theater der modernen Stadt) abfallenden Terrains und erreichte die Höhe des plateauartigen Rückens, welcher eine breite Vorterrasse des Westabhanges des Lykabettos zwischen der Thalmulde am Dipylon und dem Einrisse des Kykloboros bildet. Zwischen der Kapelle Joannis Kolonnas und dem älteren modernen Theater lag eine Pforte in der Stadtmauer, von welcher noch Spuren bis zur Anlegung der modernen Stadt vorhanden gewesen sein sollen. Auf dem soeben erwähnten plateauartigen Höhenrücken ist die Lage des Acharnischen Thores anzusetzen und zwar an der Stelle, auf welche die aus dem antiken

---

[1]) Die in das Dipylon führende Hauptstrasse (Dromos) führte mit sehr geringer Steigung in die Stadt; die Böschung des Dromos vom Dipylon in südöstlicher Richtung betrug im maximum 1 Grad, oder 1:57. Zwischen Dipylon und dem Eingange zur nördlichen Agora, gegenüber der Stoa des König Attalos kommt auf eine Entfernung von 570^{m} ein Höhenunterschied von höchstens 10^{m} d. h. für den antiken Boden.

Stadtkerne aus südwestlicher, südlicher und südöstlicher Richtung sichtlich nach einem Punkte strebenden Stadtgassen, welche zweifellos der antiken Spur folgen, zusammentreffen. An dieser Stelle, circa 100^{m} südwestlich vom jetzigen Bankgebäude, bemerkten noch Stuart und Fauvel antike Thorspuren und Mauerreste, welche jedoch in Folge der modernen Stadtanlage verschwunden sind. Dieselbe Ursache wird auch wohl für immer eine Aufdeckung etwa noch im Boden vorhandener Grundmauerspuren verhindern.

Etwa 230^{m} östlich von der angenommenen Lage des Acharnischen Thores, dicht südwestlich vom Durchschnitte der jetzigen Stadionstrasse mit der vom Arsakion kommenden Quergasse, muss der Mauerzug abermals einen erheblichen Winkelpunkt gebildet haben; derselbe wird bedingt durch die nun folgende südöstliche Mauerrichtung, welche fast parallel der jetzigen Stadionstrasse läuft. Für die Lage derselben sprechen folgende Argumente: 1) wurden bei dem Neubaue des Hauses dicht südlich vom jetzigen Postgebäude Mauerreste blosgelegt, welche unzweifelhaft der antiken Stadtmauer angehört haben; 2) zeigen östlich vom jetzigen Parlamentsgebäude sich jetzt noch auf der südlichen Seite der Stadionstrasse unverkennbare Grundmauersteine der Mauerlinie und 3) bildet die Lage der durch diese beiden Fundstellen gegebenen Richtung (Nordwest-Südosten) eine in der Terrainform deutlich hervortretende Terrasse, welche nach Südwesten ziemlich steil zum Hag. Theodorus abfällt. Fast in der Mitte dieser Mauerlinie, gegenüber dem jetzigen Hag. Georgios erscheint die Annahme eines Thores gerechtfertigt zu sein, (vielleicht des Eriäischen), dessen Vorhandensein aus den zwischen hier und dem sogenannten Froschmaule aufgedeckten sehr zahlreichen antiken Gräbern, besonders auch den beim Bau der Akademie der Wissenschaften gefundenen, geschlossen werden kann. Der östliche Endpunkt dieser Mauerlinie lag östlich vom jetzigen Parlamentsgebäude an der südwestlichen Seite der Stadionstrasse und bildete den Eckpunkt, von welchem aus die Mauerrichtung eine fast genau östliche wurde; diese wird nun bedingt durch die im grossen Hofraume des Königlichen Marstalles, etwa 40^{m} von der Nordostfront der Stadionstrasse entfernt gelegenen Reste eines Mauerthurmes und der Mauerlinie, welche noch 1862 von Curtius und von v. Strantz in einer Ausdehnung von 40 Schritten bemerkt wurden (Curtius att. Stud. I p. 70). Diese Mauerreste wurden bei Ebnung des Hofraumes gänzlich hinweg-

geräumt. 200 Meter östlich von diesem Punkte bildete der Mauerring abermals einen erheblichen Winkel, in dessen unmittelbarer Nähe das Diomeische Thor lag. — Der von Marathon und Kephisia über Alopeke (das heutige Ampelokipi) kommende an der südöstlichen Abdachung des Lykabettos hinziehende antike Verbindungsweg, ist noch unverkennbar seiner ganzen Spur nach bis südlich vom antiken Wasserbehälter, als antike Strasse zu erkennen; die Verlängerung derselben trifft an der Westseite des jetzigen Kriegsministeriums circa 100^{m} nördlich vom Königlichen Schlosse auf die für die Lage des Diomeischen Thores bezeichnete Stelle.

Die nächsten unverkennbaren Spuren des erweiterten Mauerringes finden sich in dem nordöstlichen Theile des Königlichen Schlossgartens und zwar in nordnordwestlicher, südsüdöstlicher Richtung in einer Längenausdehnung von etwa 60 Meter; hiermit wird die Ostfront des Mauerzuges bestimmt und zugleich der Eckpunkt ziemlich genau gefunden, welchen die Mauer auf dem Nordrande der jetzigen Hauptstrasse nach Kephisia und Marathon, 140^{m} westlich von der Nordostecke des Königlichen Schlossgartens, gebildet hat.

Südöstlich von den soeben erwähnten Grundmauerspuren, zeigen sich hart an der Ostgrenze des Schlossgartens, an der Staketwand der südlich zum Stadium führenden Strasse, welche den Schlossgartenpark von den Küchengarten trennt, abermals Spuren der Stadtmauer. Zwischen diesen und den vorerwähnten Resten muss das Thor des Diochares, welches zum Lykeion und den Ortschaften am Westhange des Hymettos führte, gelegen haben. Die äusserste östliche bastionartig vorspringende Spitze der Ringmauer lag im jetzigen Königlichen Küchengarten, östlich vom Schlossgarten und südlich vom Nikolaides'schen Hause. Da alle Spuren des Mauerwerks hinweggeräumt sind und nur ein erheblicher Schutthügel auf der östlichen Seite des Wirthschaftsgebäudes auf die Lage eines Thurmes hindeutet, so konnte der im Blatte II des Atlas von Athen eingetragene Mauerzug fast nur nach den Angaben des Hofgartendirectors Schmidt erfolgen, welcher noch aufs genaueste die Stellen zu bezeichnen wusste, wo ehemals Grundmauerreste sich befunden hatten.

Von der bastionartigen Ostspitze wendet der Mauerzug in südwestlicher Richtung, parallel mit dem Laufe des Ilissos etwa 160^{m} von demselben entfernt. Für die Bestimmung der Mauerlinie an

der Südostfront bieten sich folgende Anhaltspuncte: 1) ein Mauerfragment in der Rückwand eines Treibhauses im Königlichen Küchengarten; 2) zwei senkrecht bearbeitete, parallel laufende Felsenvorsprünge in der Südostspitze des Königlichen Schlossgartens; der westlicher liegende erheblichere, senkrecht bearbeitete Felsenvorsprung (diese Höhe gewährt eine entzückende Aussicht nach Südwesten) dessen Westende auch rechtwinklig bearbeitet ist, enthält an seinem Ostende den Mosaikboden einer römischen Villa, welche wahrscheinlich in die lückenhaft gewordene Stadtmauer eingebaut wurde; 3) der dem Stadium gegenüber liegende Rest eines Mauerthurmes. Diese 3 Fragmente in entsprechende Verbindung gebracht, ergeben für die Vertheidigung der Südostfront eine sehr günstige, zickzackartige Linie.

Da wo die verlängerte Axe des Stadiums die Mauerlinie schneidet muss ein Thor gelegen haben, welches nicht nur die Verbindung zum Stadium, sondern auch zur Vorstadt Agrai, sowie nach Ortschaften am Westabhange des Hymettos vermittelte.

Von dem zuletzt erwähnten bedeutenden Mauerthurme (gegenüber dem Stadium) wendet sich der Mauerzug nach Südwesten; die Richtung ist nur noch an einer geringen Bodenanschwellung zu bemerken, welche dicht nördlich des zweiten Garten, westlich vom protestantischen Friedhofe einen hüglichen Abschluss findet und deshalb auf die Lage eines Mauerthurmes schliessen lässt. Die zwischen der Kallirrhoë und dem Peribolos des Olympieion deutlich offenliegenden Grundmauerreste[1]) können als die eines Mauerthurmes angenommen werden; zwischen diesem und dem vorerwähnten ist der Mauerzug durch keine Spur gekennzeichnet, kann jedoch nur gering von der im Plane eingetragenen Richtung abweichen.

Westlich von dem oberhalb der Kallirrhoë angenommenen Mauerthurme schliesst der Mauerring wieder an das Thor, welches als Ausgang zu dieser Quelle angesetzt wurde.

Es ist zu bemerken, dass der südliche Mauerzug vom Nymphenhügel bis zur bastionartigen Ostspitze, ein vieleckig gewundener

[1]) Die Struktur dieser Reste könnte zu der Annahme Veranlassung geben, dieselben für die Fundamente eines kleinen Tempels zu halten; der Stadtmauerzug würde alsdann zwischen diesen und den Peribolos des Olympieion gedacht werden müssen.

ist, die Nordseite dagegen einfachere Linien zeigt. Obwohl nun die Terrainverhältnisse des ersten Theiles wesentlich mannichfaltigere als die der Nordseite sind und hierdurch schon der Zickzacklauf bedingt wird, so ist diese Verschiedenheit wohl nicht allein an diesem Umstande schuld, sondern er dürfte wohl darin Begründung finden, dass die Linie der Nordseite mit geringerer Zuverlässigkeit zu reconstruiren ist, als die der Südseite. Für die Ermittelung der Längen des Mauerzuges muss auf diesen Umstand Rücksicht genommen werden.

Die Längenermittelungen der Mauerzüge sind von zwei Gesichtspunkten aus aufzufassen: nämlich 1) Ermittelung der horizontalen directen Entfernung des inneren Mauerzuges, abgesehen von den vorspringenden Thor- und Mauerthürmen; und 2) Ermittelung der Länge der Aussenfront der Mauer, wobei alle vorspringenden Thor- und Mauerthürme hinzugezählt werden müssen, also die Länge der eigentlichen „Baulinie".

Die Übersicht der bereits besprochenen Thore und Pforten ergiebt sich wie folgt[1]):

1) das Dipylon;
   1a) das heilige Thor oder Pforte oder auch Gräberthor;
2) das Peiräische Thor;
   2a) die Pforte am Nordwestabhange des Nymphenhügels gegenüber dem Barathron;
3) das Melitische Thor;
4) das Reiterthor (?) am Demetrios Lumbardaris;
5) das Itonische Thor;
6) das Sunische (?) Thor;
7) das Thor zur Kallirrhoë;
8) das Thor gegenüber dem Stadium;
9) das Thor des Diochares;
10) das Diomeische Thor;
11) Thor in der Nordfront (das Eriäische?);
12) das Acharnische Thor;
   12a) Pforte oder Thor bei Joannis Kolonnas.

---

[1]) In der Übersichtskarte sind die Thore und Pforten mit denselben Nummern bezeichnet.

Es können demnach 12 Thore und 3 Pforten angenommen werden; für jeden Eingang sind zwei flankirende Thürme anzusetzen, also 30 Thor- und Pfortenthürme. Nach den im Südwesten und Süden vorkommenden Spuren der Mauerthürme zu schliessen, standen dieselben in mittleren Abständen von 80 Meter; dieses Verhältniss auf den Theil des Mauerringes übertragen, an welchem die Lage der Thürme nicht nachweisbar, ergiebt die wahrscheinliche Anzahl von 67 Mauerthürmen.

Für die directe Längenbestimmung der Mauerlinie kommen die aus derselben vorspringenden Dimensionen der Thor- und Mauerthürme nicht in Betracht; dagegen müssen dieselben im anderen Falle in Berücksichtigung gezogen werden. Nach angestellten Ermittelungen kann angenommen werden, dass die Thorthürme circa 8 Meter, die Mauerthürme circa 5 Meter und die Pfortenthürme circa 4 Meter aus der Mauerflucht hervortreten; für die 97 Thürme, welche im Mauerringe von Athen vorausgesetzt werden können, würde sich demnach die einfache Länge der Mauerlinie um $2 \times 8 \times 24 + 2 \times 4 \times 6 + 2 \times 5 \times 67 = 1102$ Meter vergrössern. Die Ausbiegungen auf der Nordseite des Mauerzuges, zwischen dem Dipylon und der Ostfront, sind, wie schon erwähnt, nicht mit Sicherheit zu bestimmen; das plus, welches der directen Längenermittelung hinzuzufügen sein würde, dürfte aber mindestens auf 250 Meter veranschlagt werden können.

Für die directen Entfernungen der Mauerlinie ergeben sich, nach möglichst sorgfältiger Ermittelung, folgende Resultate:

1)	Vom Dipylon (Mitte) bis zur heiligen Pforte	60 Meter	
2)	Von der heiligen Pforte bis zum Peiräischen Thore	330 „	
3)	Vom Peiräischen Thore bis zur Pforte am Barathron	270 „	
4)	Von der kleinen Pforte bis zum Maueransatze der nördl. langen Mauer	120 „	
5)	Von dem Maueransatze der nördl. langen Mauer bis zum Melitischen Thore	60 „	870 M.
6)	Vom Melitischen Thore bis zum Reiter(?) Thore	470 „	
7)	Vom Reiterthore bis zum Gipfel des Museion, bez. dem Maueransatze d. südl. l. Mauer	340 „	
8)	Vom Gipfel des Museion bis zum Itonischen Thore	560 „	
9)	Vom Itonischen Thore bis zum Sunischen(?) Thore	340 „	
10)	Vom Sunischen(?) Thore bis zum Thore an der Kallirrhoë	280 „	
11)	Vom Thore an der Kellirrhoë bis zum Thore gegenüber dem Stadium	860 „	
12)	Vom Stadium-Thore bis zum Thore des Diachores	500 „	
13)	Vom Thore des Diachores bis zum Diomeischen Thore	450 „	
14)	Vom Diomeischen Thore bis zum Eriäischen(?) Thore	520 „	
15)	Vom Eriäischen(?) Thore bis zum Acharnischen Thore	520 „	
16)	Vom Acharnischeu Thore bis zur Pforte am Ioannis Kolonnas	330 „	
17)	Von der Pforte am Ioannis Kolonnas bis zum Dipylon, Mitte	550 „	
	Summa der einfachen Mauerlänge	6560 Meter	
	Zusatz wegen der 97 Thor-, Pforten- u. Mauerthürme	1102 „	
	Zusatz wegen der Zickzacklinie im Norden und Nordosten	250 „	
	Länge der Aussenfront der Mauerlinie	7912 Meter	

Die sich im Westen des Mauerrings am Pnyxgebirge anreihenden Schenkelmauern bildeten gleichsam eine befestigte Heerstrasse zwischen dem Landescentrum und dessen Hafenanlagen; die Lage und Richtung derselben wurde durch die Terrainverhältnisse und andere Rücksichten bedingt.

Der Anlehnungspunkt der nördlichen langen Mauer an den Stadtmauerring ist aus den sichtbaren Grundmauerspuren nicht unmittelbar zu ersehen, es kann derselbe aber aus den der Stadtmauer zunächst vorfindlichen unverkennbaren Spuren der nördlichen langen Mauer mit Sicherheit geschlossen werden. Die dem Stadtmauerringe zunächst liegenden Spuren derselben finden sich auf dem flachen Felsenrücken südwestlich von der Sternwarte in einer Entfernung von circa 280 M.; man bemerkt in den Felsboden eingehauene Bettungen für Mauersteine von der Grösse wie solche zum Mauerbaue verwendet worden sind und zwar in gradliniger südwestlicher Erstreckung von circa 130 M. Dass der vom Nymphenhügel in südwestlicher Richtung streichende flache Felsrücken des Pnyxgebirges zum Träger der nördlichen langen Mauer gewählt wurde, entspricht auch vollkommen den bei dem Athener Mauerringe gemachten Beobachtungen über die Benutzung der Terrainverhältnisse bei Anlage der Mauer; Rücken- und Terrassenlinien zeigen sich stets als die Träger des Mauerzuges. Aber auch ein anderer Grund kann auf die Wahl des Maueransatzes der nördlichen langen Mauer mitbestimmend eingewirkt haben; das Barathron wollte man vielleicht nicht innerhalb des Mauerringes haben, sondern verlegte die Richtstätte ausserhalb des befestigten Raumes; dadurch wurde zugleich die einsame und gefürchtete Felsenspalte zum natürlichen Wallgraben der Befestigungsmauer. Gleichwie bei dem Athener Mauerringe wurden auch hier durch die Anlage der nördlichen langen Mauer die uralten Felsengründungen ihrer Zusammengehörigkeit beraubt, die sog. falsche Pnyx mit nächster Umgebung blieb, gleickwie das Barathron, ausserhalb des geschützten Raumes.

Um nun aber das Barathron auf kürzestem Wege aus dem Innern der Stadt zu erreichen, wurde die Anlage einer Pforte im Stadtmauerringe nöthig, deren Existenz am Nordwestabhange des Nymphenhügels dem nördlichen Ausgange des Barathrons gegenüber angenommen wurde; der im Norden der Felsenschlucht vor-

überführende als antik anzunehmende Weg, welcher sehr deutlich Spuren im Felsenboden zeigt, unterstützt diese Annahme.

Auf den Ansatz der südlichen (mittleren) langen Mauer wirkten die Terrainverhältnisse entschieden bestimmend; der Gipfel des Museion ist der naturgemässe Anlehnungspunkt; der in südwestlicher Richtung streichende, nach Süden schroff abstürzende scharfkantige Rücken des Berges war zweifellos der Träger der Mauerlinie, sichtliche Spuren derselben haben sich nicht erhalten.

Die Stelle des Ansatzes der phalerischen Mauer bleibt nur zu vermuthen, sie scheint mit grosser Wahrscheinlichkeit dicht östlich vom Itonischen Thore angenommen werden zu können. Die zunächst des Athener Mauerringes vorkommenden Spuren derselben scheinen die im Bette des Ilissos vorhandenen Mauerquadern zu sein, da wo die Phalerische Strasse das Flussbett schneidet; fernere Spuren bemerkt man neben dem Wachthäuschen an der Phalerischen Strasse, südwestlich von voriger Stelle, sowie in der Verlängerung dieser Richtung in einem Ravin östlich von derselben Strasse. Vom weiteren Mauerzuge und dem Anschlusse desselben an die Phalerische Bucht wird später die Rede sein.

So lange nun die nördliche lange Mauer und die Phalerische die verbindende Befestigung zwischen Athen, der Peiräischen Halbinsel und der Phalerischen Bucht vermittelten, scheint auf dem Felsenhügel südlich vom Ilissos gegenüber dem Museion (Sikelia) ein vorgeschobener Beobachtungsposten bestanden zu haben; denn es finden sich auf dem nördlichsten Kopfe dieses, nach Osten felsig abstürzenden, Hügels Spuren von Grundmauern, welche auf die Existenz eines solchen Kastelles schliessen lassen. Mit dem Aufgeben der Phalerischen Mauer und der Erbauung der südlichen langen Mauer scheint dasselbe seine Bedeutung verloren zu haben.

Auf dem südwestlichsten hügeligen Vorsprunge des Pnyxgebirges liegt ein kleiner Felsenhügel (östlich der jetzigen Eisenbahn zwischen Peiraieus und Athen, 180^{m} nördlich vom Ilissosbette), an dessen Nordseite, fast in der Mitte zwischen den Schenkelmauern, sich ein Quaderstein aus Conglomerat in situ befindet; derselbe scheint der letzte Rest der die parallel laufenden Schenkelmauern abschliessenden Quermauer zu sein; bei dem Anschlusse derselben an die nördliche lange Mauer müsste sich nothwendig ein Thor befunden haben. Auf dem kleinen Felsenhügel kann die Lage eines Beobachtungsthurmes vermuthet werden, weil ein solcher

an dieser Stelle den gleichzeitigen Einblick in das Aussenterrain beider Schenkelmauern gestattete.

Die westliche Fortsetzung der sumpfigen Niederung (Halipedon) welche die Phalerische Bucht umgiebt, trennt die Peiräische Halbinsel von den Hügeln des Festlandes. Nur 2,4 Meter erhebt sich dieses trennende Tiefland, an seiner höchst gelegenen Stelle, über das Niveau des Meeres; wohl der entschiedendste Beweis, dass die Halbinsel in vorhistorischer Zeit noch als Insel bestand und erst durch die ununterbrochen wirkenden Anschwemmungen aus dem breiten Becken des Kephisos nach und nach zur Halbinsel wurde.

Die Nordwestseite dieser doppelhügeligen Landzunge bildet mit dem Festlande ein vortreffliches Hafenbassin von 1200 Meter Länge in südnördlicher und 700 Meter Breite in ostwestlicher Richtung, mit einer natürlichen nur 260 Meter breiten Einfahrt und genügender Tiefe für die grössten Fahrzeuge des Alterthums. Zwischen dem höheren östlichen (Munychia, welcher die Burg trug), und dem niedrigeren westlichen Hügel (Akte) der Halbinsel, bildet die Küste einen zweiten nach Süden geöffneten kleineren Hafen (Zea) von 500^{m} Länge und 440^{m} Breite; ein drittes noch kleineres Hafenbassin (Munychia) liegt an der Südostseite des Burghügels Munychia und bildet zugleich die Westgrenze der Phalerischen Bucht. In den beiden letzteren Hafen befinden sich die deutlichen Reste der Schiffshäuser, welche für den Bau und die Bedürfnisse der Athener Marine sorgten; der südliche Theil des Peiräischen Hafens (Kantharos), sowie die Hafen Zea und Munychia dienten den Kriegszwecken des Athenischen Staates.

Der Mauerring der Halbinsel hatte nun den Zweck zu erfüllen: nicht allein die Hafen, sondern auch die Burg Munychia, sowie die nach Hippodamos Plane angelegte Stadt, nördlich und östlich gegen das Festland, und südlich und westlich gegen das Meer abzuschliessen. Die Spuren dieses Mauerringes sind bis auf eine kurze Erstreckung im Norden noch vollkommen deutlich zu verfolgen. In der Nordfront desselben befinden sich in einer Entfernung von nur 160^{m} die unverkennbaren Reste zweier Thore, deren ungewöhnliche Nähe auf verschiedene Zwecke schliessen lässt. Das westlichere [1]) scheint denn auch der Hauptausgang im Mauerringe nach

[1]) Die Thore im Mauerringe sind in der Übersichtskarte mit Nummern bezeichnet.

Norden in das offene Feld gewesen zu sein, während das 160m östlich davon gelegene zweite Thor die Verbindung zwischen den Schenkelmauern und dem Athener Mauerringe, also in gradester Richtung mit dem Melitischen Thore, vermittelte. Deshalb musste auch der Maueransatz der nördlichen langen Mauer dicht westlich neben diesem Thore angenommen werden; die 50m nördlich des Thores befindlichen Cisternen werden noch innerhalb der Mauerschenkel, hart an der nördlichen langen Mauer und dem Athener Verbindungswege gelegen haben.[1])

Etwa 200m östlich von dem soeben besprochenen Thore auf dem nordwestlich sich erstreckenden Bergrücken der Munychia sind wieder unverkennbare Spuren der Umfassungsmauer zu bemerken, welche der Höhe folgend, den Nordabhang des Munychischen Burgberges umspannen und dem Steilrande der Meeresküste entlang zu verfolgen sind.

Da wo noch jetzt der aus dem Nordosten der modernen Stadt zur Phalerischen Bucht führende Weg die Mauerlinie schneidet, sind die deutlichen Reste eines Thores bemerkbar[2]); etwa 40m nördlich von demselben befand sich der Anschluss der südlichen (mittleren) langen Mauer. Nur 40m nördlich von diesem Maueransatze schneidet ein in der muldenartigen Schlucht aus dem Terrain zwischen den Schenkelmauern heraufkommender Weg den Mauerring; an dieser Stelle scheint gleichfalls ein Thor angesetzt werden zu müssen. Denn es entspricht die Lage desselben dicht neben der südlichen langen Mauer, nicht allein der Lage des Thores neben der nördlichen langen Mauer, sondern es entsprechen alsdann auch diese beiden Thore in dem Peiräischen Mauerringe den beiden ganz ähnlich liegenden in dem Athener Mauerzuge, nämlich dem Melitischen und dem Reiterthore.[3]) — Der Mauer-

---

[1]) Es dürfte anzunehmen sein, dass die unmittelbar südlich dieser beiden Thore befindlichen, sicherlich antiken Steinbrüche, bei der Anlage des Mauerzuges sowie der hippodamischen Stadt, noch nicht vorhanden waren und erst in späterer Zeit entstanden. Wann und zu welchen Zwecken diese Brüche ausgebeutet wurden, bleibt noch eine offene Frage.

[2]) In der Übersichtskarte mit 3 bezeichnet.

[3]) Der Ansatz der südlichen langen Mauer wurde bisher an dem Nordostabhange des Munychischen Burgberges angenommen, die 1876/77 ausgeführte topographische Aufnahme ergab diese Annahme als irrig.

ring verfolgte nun die Küstenlinie von der Nordseite des Munychischen Burgberges bis jenseits des Peiräischen Hafeneinganges. Die Eingänge zu den 3 Hafen sind durch Thürme gedeckt. An dem felsig steil ins Meer abfallenden Südabhange des Munychischen Burgberges sind zwar keine Spuren von Mauerresten mehr zu bemerken, da die Zerstörung derselben an dieser Stelle zu leicht, auch die Mauer selbst vielleicht schwächer als an andern weniger geschützten Stellen war, dennoch glaube ich voraussetzen zu können, dass die Mauer auch an dieser Stelle, eine Erstreckung von circa 500^{m}, vorhanden gewesen sein muss.

Die südöstlichste Spitze des Burgberges trägt die Reste eines Kastelles [1]), welches sowohl zur Beobachtung der vorliegenden kleinen Felseninsel Stalida, als auch zum Schutze des kleinen Munychischen Hafens gedient zu haben scheint.

Der die Küstenlinie der Akte südlich umschliessende Mauerzug ist in fast vollständig erhaltenen Grundmauerresten, sogar in den Mauerthürmen deutlich erkennbar. Am südlichen Eingange zum Peiräischen Hafen endete die Mauer mit einem grossen Rundthurme nebst vorgeschobenen viereckigen Thurme. Vom Rundthurme in südöstlicher Richtung, entlang der Küste des Hafens, scheint dieselbe noch 260^{m} weiter geführt zu haben um an die eigentliche Hafensperre anzuschliessen. Mauerreste sind auf dieser Strecke noch nicht gefunden.

Die linke Flanke des Einganges zum Peiräischen Hafen bildet die südwestlichste Spitze der Eetioneia, auf derselben befindet sich ebenfalls ein Rundthurm nebst vorgeschobenem viereckigen Thurme für die Hafendeckung. Der Anschluss des Letzteren durch eine Mauerverbindung an die Hafensperre scheint wahrscheinlich. Von hier folgt die Mauer unmittelbar der Meeresküste und zwar gradlinig auf eine Erstreckung von 300^{m},[2]) umschliesst sodann, westlich die Küste entlang, eine kleine Bucht, in welche ein kesselartig ge-

---

[1]) In den Mauerring desselben ist die jetzige Villa Comounduros eingebaut.

[2]) Die von diesem Endpunkte in derselben Richtung, jedoch mit einer kleinen rechtwinkligen östlichen Wendung, fortlaufende Mauerlinie, welche des characteristischen Merkmales der Mauerthürme ganz entbehrt, zählt nicht zur Umfassungsmauer, sondern gehört einer Befestigungsarbeit (der Vierhundert) im Innern der Eetioneia an.

bildetes Thal mündet, die wahrscheinliche Stätte eines uralten Cultortes, und erreicht dann von der Küste in nördlicher Richtung sich abwendend, die der Eetioneia gegenüber liegende Höhe. Der südliche Theil dieser Mauerstrecke zeigt nach Westen, also in der Front, die characteristischen Vertheidigungsthürme, ein Beweis dafür, dass dieses die Ringmauer ist. Der nördliche Theil der Mauer auf der Höhe wurde im December 1878 durch v. Alten blosgelegt. Zwischen dem nördlichsten Punkte dieser Mauerlinie und den beiden Rundthürmen auf der Höhe der Eetioneia sind zwar Mauerspuren noch nicht aufgedeckt, dennoch aber kann der Mauerzug an dieser Stelle als unzweifelhaft feststehend angenommen werden. Die Beweisstücke geben das Thor[1]), welches durch die beiden flankirenden Rundthürme in die Eetioneia führte, sowie die unzweifelhaften Spuren eines antiken Weges, welcher aus dem Thore unmittelbar nach Westen ausbiegend, nachgewiesen ist, also an der Aussenseite der Mauer entlang führte.

Von dem östlichen Thorrundthurme folgt die Mauer dem östlich abfallenden Terrain der Eetioneia in genau östlicher Richtung und erreicht nach 250 Meter die Hafenküste, an welcher sich abermals ein bedeutender Rundthurm befindet.[2])

Zwischen diesem Thurme und dem im Eingange genannten Hauptthore in der Nordfront, in directer Entfernung 1100 Meter, ist die Mauerrichtung noch unbestimmt. Wenn die Grundidee für die Anlage des Peiräischen Mauerringes dahin ging: „die Halbinsel mit ihren drei Hafen zu umgürten", so müsste wohl auch der nördlichste Theil des Haupthafens umschlossen worden sein. Der nördlichste Uferrand des Hafenbassins gewährte aber keinen günstigen Baugrund für die Anlage einer mächtigen Schutzmauer; denn der Küstenstrich war bis auf eine mittlere Erstreckung von 70^{m} sumpfig, also auch zugleich ein sehr wirksames Deckungsmittel gegen feindlichen Einfall; es ist deshalb auch anzunehmen, dass die Mauer in

---

[1]) In der Übersichtskarte mit 5 bezeichnet.

[2]) Der von Hirschfeld aufgestellten Ansicht, dass der Theil der Mauer zwischen dem Hafen und dem Thoreingange nicht zur Umfassungsmauer, sondern zu der im Innern der Eetioneia durch die Vierhundert (411 v. Ch.) aufgebauten Mauer gehöre, vermag ich mich nicht anzuschliessen.

ihrer Verlängerung von der Eetioneia das Hafenbassin durchschnitt und nur in der Mitte, oder an der Westseite derselben eine verschliessbare Oeffnung sich befand. Die noch im Meeresgrunde vorhandenen Mauersteine können als die Reste eines solchen Mauerzuges bezeichnet werden; das nördliche Ufer zeigt wohl Spuren einer leichten Uferanlage, aber keine Reste, welche als Fundamente der Ringmaueranlage oder gar grosser Säulenhallen gehalten werden könnten. Bei der topographischen Aufnahme von 1876/77 wurden an dem fraglichen Uferrande keine bemerkenswerthen Grundmauerspuren gefunden und deshalb auch keine in den Plan eingezeichnet. Die in der Schrift des Dr. Hirschfeld über den Peiraieus vom 13. März 1878 (Abdruck aus dem Berichte der philos. histor. Classe der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften) ausgesprochene Ansicht: „Und die Fundamente eines solchen ausgedehnten Baues habe ich um jene nördliche Bucht des Peiraieus herum, die man sich bald ausserhalb, bald innerhalb der ursprünglichen Befestigung dachte und sehr verschieden benannte, in einer Länge von mehreren hundert Schritten gefunden", führte dazu, den Uferrand noch einmal einer gründlichen Augenscheinnahme zu unterziehen. Im Verein mit Professor Köhler hat nun denn auch v. Alten diese Stelle nochmals untersucht und theilt mir darüber folgendes mit: (unterm 21. November 1878) „Von der Stoa finden wir nichts. Die Mauerreste, welche Hirschfeld sah und deren Existenz ich kannte, können der Stoa nicht angehören, es sind unbehauene Steine höchstens 1 □Fuss gross, in einer Reihe allerdings aneinanderliegend, aber ohne Fundament auf dem Sande aufliegend." — Auch unterm 6. December 1878 schreibt mir v. Alten darüber abermals: „Von der Stoa haben wir nichts gefunden. Das was Hirschfeld veranlasst zu haben scheint für eine Stoa anzusehen ist noch vorhanden, doch sind dieses Steine unbehauen, welche ohne Fundament auf dem Meeresstrande liegen und welche ich auch heute noch nicht in die Karte aufzunehmen gedenke."

Dennoch muss der Schluss des Peiräischen Mauerringes an dieser Stelle noch als „nicht zweifellos feststehend" bezeichnet werden. Die Terrainverhältnisse bedingen jedoch, dass die angenommene Linie nur wenig von der wirklichen abweichen kann; es kann die Differenz gegen die wirkliche Mauerlinie nur gering sein, (etwa 100^{m}) so dass diese auf die Längenbestimmung des ganzen Mauerzuges keinen ausschlaggebenden Einfluss ausüben kann.

Die Ringmauer hatte also gegen das Festland 5 Thore, 3 davon führten in das offene Land und zwei zwischen die Schenkelmauern. Aus den Wegerichtungen und der antiken Stadtanlage lässt sich der Schluss auf die Existenz eines 6ten Thores folgern und zwar westlich von dem Hauptthore in der Nordfront, etwa an der Stelle des heutigen Bahnhofs oder südlich davon.[1])

Die Nordmauer der Eetioneia soll in geringen Zwischenräumen (45 m) 3 Pforten haben; der Mauerzug an dem Südabhange der Akte 4, eine davon gegenüber der Phreattys. Dieselben können nur sehr schmal gewesen sein und hatten aller Wahrscheinlichkeit nach keine flankirenden Thürme. Für die Mauerthürme ergiebt sich in der Peiräischen Umfassungsmauer eine mittlere Entfernung von 76 Meter; für den Gesammtring können nach dieser Annahme 138 bis 140 Mauerthürme vorhanden gewesen sein. Die Hafen Munychia und Zea hatten je 2 viereckige Hafenthürme am Eingange; der Peiräische Hafeneingang wurde ausser durch die grossen beiden Rundthürme noch durch 2 um je 40 Meter vorgeschobene viereckte Thürme gedeckt; ausser diesen noch die als Hafenlaternen benutzten viereckten beiden Thürme am Hafeneingange.

Es scheint mit Bestimmtheit angenommen werden zu können, dass das am Eingange des Peiräischen Hafens zwischen den Rundthürmen und der Hafensperre liegende Küstenstück, welches am Nordufer nur 30 Meter, am Südufer 240 Meter beträgt, ganz von Vertheidigungsmauern eingeschlossen war; vom südlichen Rundthurme in östlicher Richtung ist das Fragment eines Maueransatzes zu bemerken.

Bei Bestimmung der Länge der Umfassungsmauer dürfte jedoch diese Hafenküstenmauer nicht in Ansatz gebracht werden.

Die Längen der Umfassungsmauerlinien sind nun folgende:

---

[1]) In der Übersichtskarte mit 6 bezeichnet.

1)	Vom Hauptthore in der Nordfront bis zum Ansatze der nördlichen langen Mauer	140 Meter
2)	Vom Ansatze der nördlichen langen Mauer bis zum Ansatze der südlichen (mittleren) langen Mauer	560 „
3)	Von dem Ansatze der südlichen langen Mauer bis zum nördlichen Thurme der Hafensperre des Munychischen Hafens	1350 „
	(Der Hafeneingang hatte eine Breite von 55^{m})	
4)	Vom südlichen Thurme der Hafensperre des Munychischen Hafens bis zum Ostthurme der Hafensperre des Hafens Zea	1540 „
	(Der Hafeneingang hatte eine Breite von 100^{m})	
5)	Von dem Westthurme der Hafensperre des Hafens Zea bis zum viereckten Thurme des Peiräischen Hafens	5140 „
	(Vom Rundthurme an der Nordwestspitze der Akte bis südliche Hafenlaterne = 360^{m}; Hafeneingang = 50^{m}; von der nördlichen Hafenlaterne bis zum viereckigen Thurme an der Südspitze der Eetioneia = 160^{m}.)	
6)	Von dem viereckigen Thurme an der Südspitze der Eetioneia bis zum Rundthurme am Westufer des nördlichen Hafenbassins des Peiraieus . .	1425 „
	(Breite des Hafenbassins = 230^{m})	
7)	Vom Ostufer des Hafens bis zum Hauptthore in der Nordfront	890 „
	Summa der einfachen Mauerlänge . . =	11045 Meter
	Hierzu kommen folgende Zusätze:	
	10 Thorthürme[1]) (16 × 10) + 8 Hafenthürme (8 × 10) + 138 Mauerthürme (138 × 10) in Summa	1620 „
	Länge der Aussenfront der Mauerlinie =	12665 Meter

[1]) Das präsumirte 6te Thor ist nicht mit in Berücksichtigung gezogen.

Der Ansatz der Schenkelmauern an die beiden Hauptmauerringe wurde schon bei Beschreibung der Letzteren besprochen; es bleibt also nun noch übrig die Verbindungsmauern selbst in Betracht zu ziehen.

Die ersten sicheren Spuren der nördlichen langen Mauer in der Nähe der Athener Stadtmauer, zeigen sich, wie schon erwähnt, auf dem Felsenrücken circa 280^{m} südwestlich von dem Nymphenhügel als in den Felsboden gehauene Mauersteinbettungen; diese lassen sich auf eine Erstreckung von 130^{m} entlang der Bergrückenlinie verfolgen. Auf dem sich nach Südwesten fortsetzenden Bergrücken sind nun zwar auf eine Erstreckung von 400^{m} keine sichtlichen weiteren Spuren zu bemerken, dessenohngeachtet aber ist dieser breite Felsrücken mit voller Sicherheit als der Träger des Mauerzuges anzunehmen; denn sowohl in dem erheblichen Wasserrisse, welcher sich in dem vom Museion herabkommenden Hauptthale bildete, zeigen sich unzweifelhafte Grundmauerspuren, als auch an 2 Stellen, 170^{m} und 50^{m} nordöstlich von dem Ravin sind solche zu erkennen. Obgleich nun westlich hiervon alle sichtlichen Mauerspuren fehlen, so ist dennoch die im Blatte II des Atlas von Athen durch den Ölwald eingezeichnete Richtung, vorüber an dem ehemaligen Laboratorium des Bergwerkes Laurion und entlang oder vielmehr auf der Chaussee vom Peiraieus nach Athen, als zweifellos anzunehmen; nur eine leichte Bodenanschwellung, entstanden aus den leicht verwitternden Piräischen Porossteinen, markirt noch jetzt die Richtungslinie. Vom Ansatze der nördlichen langen Mauer an den Peiräischen Mauerring ist schon früher die Rede gewesen.

Von der südlichen (mittleren) langen Mauer zeigen sich am Museion die ersten Spuren an dem steilen Südwestabsturze desselben. Der 450^{m} genau westlich vom Museiongipfel liegende Bergsattel wird von der Mauer überschritten; alle topographischen und antik-taktischen Verhältnisse scheinen darauf hinzuweisen, dass an dieser Stelle ein Thor oder eine Pforte gelegen haben wird. Auf dem sich von dem Thorsattel südwestlich erstreckenden schmalen Bergrücken, an dessen nördlichem Abhange sich zahlreiche Felsenhäuserbettungen, Felsentreppen und Cisternen befinden, zeigen sich wieder unverkennbare Grundmauerspuren der Mauer; drei Thürme derselben sind deutlich nachzuweisen und die Richtung der Mauer

durch mehrere hintereinanderliegende Steine, welche nur gering über der Bodenfläche hervorragen, auf der flachen Kuppe (65^{m}2 über dem Meere gelegen) zu erkennen. Dieselbe Richtung zeigen alsdann noch fünf hinter einander liegende Grundmauersteine, welche zwischen dem Abhange der letzt genannten Höhe und dem Bette des Ilissos zu bemerken sind. Westlich vom Ilissos sind alle Spuren verschwunden; die Eisenbahnanlage, welche die durch die Verwitterung der Mauersteine entstandene dammartige Bodenanschwellung als Unterlage des Bahnkörpers benutzte, scheint alle noch vorhanden gewesene Spuren beseitiget zu haben.

750^{m} von der Peiräischen Ringmauer verlässt die mittlere lange Mauer die Richtung des Eisenbahndammes, wendet sich in südwestlichem Winkel zu der Höhe auf welchem das Denkmal der Engländer und Franzosen steht, verfolgt den Südrand des Bergrückens an dessen Südfusse der Hippodrom lag und lehnt sich fast rechtwinklig an die Ringmauer des Peiraieus.

Zweifellose Spuren von Mauerthürmen sind, wie erwähnt, nur drei in beiden Schenkelmauern nachzuweisen; das Vorhandensein solcher Vertheidigungsthürme vor den Fronten beider Mauerlinien kann jedoch nicht in Frage gestellt werden.

Die gegenseitige Entfernung derselben wird, analog den Mauerringen von Athen und den Peiraieus, zwischen 75 und 80 Meter angesetzt werden können. Nimmt man das Mittel aus beiden, also 77,5^{m} als Normalentfernung der Mauerthürme der Schenkelmauern, so fallen auf die nördliche lange Mauer 84, auf die südliche (mittlere) ebenfalls fast 84 Mauerthürme; für Letztere sind noch zwei Thorthürme in Ansatz zu bringen.

Die Längen der Schenkelmauern sind folgende:

α) nördliche lange Mauer:

1) Vom Anfangspunkt am Nymphenhügel bis zur Quermauer am westlichen Ende des Pnyxgebirges . .	1140 Meter
2) Von der Quermauer durch den Ölwald bis zum Ansatze an die Peiräische Umfassungsmauer . . .	5470 „
Summa der einfachen Mauerlänge =	6610 „
Zusatz für 84 Mauerthürme, also 8×84 =	672 „
Länge der Aussenfront der nördl. langen Mauer =	7282 Meter

β) südliche (mittlere) lange Mauer:

1) Vom Abgangspunkte auf dem Gipfel des Museion (40^{m} westlich vom Densmale des Philopappos) bis zum Felsabsturze in südwestlicher Richtung . .	375 Meter
2) Vom Felsabsturze bis zum vermuthlichen Thore im Bergsattel westlich am Museion	210 „
3) Vom vermuthlichen Thore bis zum ersten, sichtliche Spuren hinterlassenen, Mauerthurme	330 „
4) Vom 1ten bis zum 2ten Mauerthurme	85 „
5) Vom 2ten bis zum 3ten Mauerthurme	35 „
6) Vom 3ten Mauerthurme bis zum Beginne des Felsabsturzes	65 „
7) Vom Felsabsturze bis zur Quermauer	160 „
8) Von der Quermauer bis zum Endpunkte der Graden soweit die beiden Mauern parallel laufen . . .	4570 „
9) Vom Endpunkte der Graden bis zum Ansatze an den Peiräischen Mauerring	790 „
Summa der Länge der einfachen Mauerlinie =	6620 „
Zusatz für 84 Mauerthürme (8×84) + 2 Thorthürme (2×10)	692 „
Länge der Aussenfront der südlich langen Mauer =	7312 Meter

Obwohl man bei Anlage der südlichen langen Mauer, als zweckentsprechenderen Ersatz für die phalerische Mauer, durch die Terrainverhältnisse auf eine bestimmte Richtung hingewiesen wurde, so scheint es dennoch, dass man in der Wahl der Entfernung der neu anzulegenden Schenkelmauer von der vorhandenen nördlichen langen Mauer auf die Strecke ihres Parallellaufes, zu dem gewählten Maasse ihres beiderseitigen Abstandes nicht grad gezwungen war. Sowohl die Terrainverhältnisse des südlichen Bergvorsprunges des Pnyxgebirges, als auch diejenigen des Peiraieus, scheinen die Möglichkeit nicht auszuschliessen, die südliche lange Mauer, bei den bestehenden Anschlüssen an die beiderseitigen Mauerringe, weiter südlich vorschieben zu können. Man wollte doch in den zu befestigenden Raum möglichst viel Landbevölkerung aufnehmen können! — Unwillkürlich drängt sich daher die Frage auf: „warum gab man der südlichen langen Mauer auf die Erstreckung ihres Parallellaufes mit der nördlichen langen Mauer grad die Entfernung von 184 Meter?“ — Es müssen also wohl Besitzverhältnisse, taktische oder metrologische Erwägungen zur Wahl dieses Maasses genöthiget haben, vielleicht auch alle drei in Verbindung. — Erstere scheinen in der Lage eines Demos in der Nähe des heutigen Denkmales des Karaiskaki Begründung zu finden; Letztere darin, dass die angenommene Entfernung annähernd dem doppelten Abstande der Vertheidigungsthürme entsprach und dass der Abstand von 184 Meter = 600 altgriechischen Fufsen = 1 Stadium entspricht. Hierin könnte also ein Fingerzeig zu erblicken sein für die Beurtheilung des Längenmaasses in welchem Thukydides die Ausdehnung der Befestigungsmauern angab, nämlich des Stadiums zu 600 gr. Ffs. = 184.7 Mtr.

Endlich muss noch eines Umstandes in Bezug auf die Schenkelmauern Erwähnung geschehen. Es kann dem Beobachter nicht entgehen, dass die Ansätze der Schenkelmauern an die beiderseitigen Mauerringe eine gewisse Gleichartigkeit zeigen. Dieselbe besteht darin, dass die auf eine Erstreckung von 4500^{m} in einem gegenseitigen Abstande von 184.7 Mtr. (1 Stadium) parallel laufenden Mauern, sich nach Aufgebung dieses Parallelismus trompetenartig gegen die zu erreichenden Mauerringe erweitern; aus beiden Mauerringen führen je 2 Thore in den eingeschlossenen Raum; dem Athener Mauerdreieck wurde ein Abschluss nach Westen zuerkannt und damit die Fläche desselben gleichsam zu einem Re-

duit gemacht, dessen Vortheil für die Vertheidigung sofort hervortritt, sobald die Parallelmauern vom Belagerer durchbrochen waren. Das felsenhäuserreiche Terrain zwischen den Schenkelmauern bedurfte eines besonderen Schutzes, weil dasselbe dem Belagerer allzu günstige Stütz- und Deckungspuncte gewährt haben würde. Ein ähnliches Reduit scheint nun auch vor dem Peiräischen Mauerringe angenommen werden zu können; die Quermauer kann an die Stelle gedacht werden, wo die Mauern circa 700 Meter östlich vom Umfassungsringe ihren Parallelismus aufgeben und convergirend sich an den Ring anschliessen. Selbstverständlich müsste auch in dieser Anschlussmauer, ähnlich wie in der Nähe von Athen, mindestens Ein Thor angenommen werden.

Schliesslich bleibt noch die Besprechung der Phalerischen Mauer. — Spuren derselben sind, wie schon erwähnt, in der Nähe Athens an drei Stellen nachzuweisen, nämlich: 1) im Bette des Ilissos da wo die jetzige Phalerische Strasse das Flussbett schneidet, 2) an dem Wachthause auf dem Bergsattel 530^{m} südwestlich vom vorigen Punkte und 3) in dem 550^{m} weiter südwestlich davon liegenden Ravin östlich von der Phalerischen Strasse. Die zuletzt angegebenen Merkmale müssten als Mauerspuren verneint werden, wenn die von E. Curtius (attische Studien I, p. 73) angegebenen in der Nähe der Phalerischen Bucht unmittelbar an der Phalerischen Strasse aufgedeckten antiken Mauerreste als zur Phalerischen Mauer gehörig angenommen werden. Bei Berücksichtigung beider Spuren sind zwei verschiedene Richtungen für den Mauerzug denkbar, nur eine derselben kann als die richtige gelten. Auf die Anlehnungsstelle der Mauerlinie an die Meeresküste bleibt jedoch dieser Umstand ohne Einfluss; für beide Richtungen ist sie dieselbe. Die jetzige von Athen zur Phalerischen Bucht führende Strasse endiget an der Meeresküste bei der auf steilem Hügel liegenden Kapelle Georgios; 500^{m} südwestlich davon bildet die Küste des Kap Kolias; der dasselbe umfassende hügelige Vorsprung, auf welchem wahrscheinlich der Demos Phaleros lag, ist durch eine flache Einsattelung von den höher ansteigenden östlichen Hügeln getrennt; über diesen Sattel scheint die Mauer geführt zu haben; 1050^{m} südlich von Hag. Georgios schloss sich dieselbe in directer Linie an die Küste an und zwar an der Stelle, gegenüber welcher noch jetzt ein Felsenriff im Meere liegt.

Die verschieden anzunehmende Richtung der Phalerischen

Mauerlinie liegt zwischen dem Wachthause an der Phalerischen Strasse (536^{m} südwestlich v. d. Ilissos) und circa 600^{m} von der Meeresküste; die östlichere mit Beibehaltung der Spuren in dem erwähnten Ravin, folgt den Bergabhängen am Hag. Theodoros vorüber, die westliche folgt vom Wachthause der Phalerischen Strasse, beide Richtungen treffen circa 600^{m} vor der Meeresküste wieder zusammen. Die Länge der gesammten Mauerlinie bleibt für beide Fälle dieselbe. Was nun den Anschluss der Phalerischen Mauer an den Athener Mauerring betrifft, welcher auf dem Plane II des Atlas von Athen westlich vom Itonischen Thore angesetzt wurde, so möchte ich diese Stelle nach abermaliger Erwägung aller Verhältnisse aufgeben und den Maueranschluss, nachdem auch die Lage des Itonischen Thores geändert wurde, dicht östlich von der jetzt angenommenen Lage desselben ansetzen; denn nur in diesem Falle ist es möglich auf dem antiken Wege aus der Phalerischen Bucht und dem Demos Phaleron, welcher der jetzigen Phalerischen Strasse im Allgemeinen folgte, innerhalb des zu schützenden Terrains das Itonische Thor zu erreichen, ohne ein Thor in der Phalerischen Mauerlinie passiren zu müssen; die Annahme eines solchen in der Phalerischen Mauerlinie ist aber entschieden unwahrscheinlich.

Die Länge der Phalerischen Mauer ist nun folgende:

1) Von dem Ansatze an der Athener Ringmauer (circa 80^{m} östlich vom Itonischen Thore) bis zum Ilissos	800 Meter
2) Vom Ilissos bis zum Bergsattel am Wachthause neben der Phalerischen Strasse	530 „
Summa =	1330 „
3) Von dem Wachthause auf der östlicher liegenden Linie bis zum Meeresstrande oder auch . . .	4500 „
4) Von demselben Anfangspunkte auf der westl. Linie entlang der Phal. Strasse bis zum Meeresstrande	
Die einfache Mauerlänge auf östlicher oder westlicher Richtung ist also . . . . . =	5830 „
Die Anzahl der Mauerthürme für die beiden Linien würde, nach dem angenommenen Mittel für die Entfernung derselben von einander (77,5 Metr.), 76 betragen, es würde also noch ein Zusatz von 76×8 hinzuzusetzen sein um die Länge der Aussenfront beider Richtungen zu erhalten. Demnach ergiebt sich die Länge der Aussenfront der Phalerischen Mauer zu . . . . . =	608 „ 6438 Meter

Die Längen-Zusammenstellungen der ermittelten Mauerlinien ergeben folgendes:

Mauerlinie:	Einfache Länge der Mauerlinie	Länge der Aussenfront derselben Mauerlinie	Nach Thukydides soll dieselbe enthalten:	Hieraus entwickelt sich die Länge des Stadiums für	
				die einfache Linie:	die Aussenfront:
	Meter	Meter	Stadien	Meter	Meter
1) Der Athener Mauerring	6560	7912	43	153	184
2) Der Peiräische Mauerring	11045	12665	60	184	211
3) Die nördliche lange Mauer	6610	7282	40	165	182
4) Die südliche (mittlere) lange Mauer	6620	7312	40	165	183
	30835	35171			
5) Die Phalerische Mauer	5830	6438	35	167	184

Die Ergebnisse dieser Ermittelungen scheinen den Schluss zu rechtfertigen: dass Thukydides für die Längenangaben der Befestigungswerke Athens das Stadium zu 600 gr. Ffs. = 184,7 Mtr. angewendet hat, ein kleineres Stadium von 500 gr. Ffs. = 154,0 Mtr. also nicht in Betracht kommt.

Das aus der einfachen Länge des Athener Mauerringes ermittelte Stadium kommt zwar 500 gr. Ffs. sehr nahe und könnte der Vermuthung Raum geben, dass hier ein sog. kleines Stadium angewendet worden sei; aber die übrigen Längen-Ermittelungen sprechen dagegen. Die Übereinstimmung in den Endresultaten wird eine vollkommene, sobald der Schluss zugelassen wird: dass für die Längenangaben die Aussenfronten der Mauerlinien gelten, ausgenommen bei der Länge des Peiräischen Mauerringes, dessen Länge von 60 Stadien sich auf die einfache Länge der Mauerlinie bezieht. — Die drei letzten Bestimmungen berechtigen besonders durch ihre grosse Übereinstimmung zu dem Schlusse, dass das Stadium zu 600 gr. Ffs. bei den Thukydides'schen Angaben zur Anwendung gekommen sei; denn aus der einfachen Mauerlänge entwickeln sich Zahlen welche grosse Differenzen gegen die Länge eines 500 Ffs. Stadiums zeigen.

Die Ermittelung der Länge des Stadiums als Längeneinheit scheint aus der Laufbahn des Athener Stadiums abgeleitet werden zu können. Denn da die Laufbahn um die 1te und 3te Zielsäule innegehalten wurde, so scheinen diese nicht die Länge des Wegemaasses zu begrenzen, sondern nur als Wendepunkte für die Läufer betrachtet werden zu können; als eigentliche Länge der Laufbahn im Stadium würde sonach der Raum gelten, welcher in der Mitte zwischen Eingang und 1ter Zielsäule und zwischen der 3ten Zielsäule und dem Beginne des Corridores lag. Es beträgt die Mittellinie des Stadiumbodens, von der Schwelle hinter dem Eingange bis zum Beginne des Corridores = 200 Meter, die 1te und 3te Zielsäule liegen in einer Entfernung von = 170 Meter, das Mittel aus Beiden $\left(\frac{200 + 170}{2} = 185\,\text{Mtr.}\right)$ ist aber = 185 Meter, also fast genau 600 alte gr. Ffs. oder 184,7 Meter, welches die Länge eines Stadiums als Wegemaass ergiebt. Die Entfernung der Zielsäulen von einander (170 Mtr.) weicht von der Länge eines sog. kleinen Stadiums erheblich ab, dürfte also in keiner directen Beziehung zu einem solchen Maasse stehen.

Einen weiteren Anhalt für die Beurtheilung der Länge des antiken Stadiums ergeben noch einige Entfernungen, deren Angaben nach verschiedenen Schriftstellern allgemein als richtig angesehen werden, nämlich folgende:

Angabe der Objecte für welche die Länge ermittelt wurde:	Durch die neue Aufnahme (1875) ermittelte Länge	Dieselbe Länge soll nach antiken Angaben enthalten	Das Stadium muss demnach eine Länge gehabt haben von:
	Meter	Stadien	Meter
1) Der Peribolos des Olympieion	740	4	185
2) Der um die Akropolis führende Fussweg vom Inschriftenstein am Nordabhange um den Ostfelsen der Burg, durch das Theater des Dionysos am Asklepieion, sodann an dem Eingange der Akropolis und der Grotte des Apollo nnd Pan vorüber bis wieder zum Inschriftenstein	920	5 + 18 Ffs.	184
3) Vom Dipylon bis zum Fusse des Kolonos Hippios	1850	10	185
4) Vom Dipylon bis zur Akademie	1130	6	184
5) Vom Diomeischen Thore bis nach Alopeke	2000	11	182

Auch hieraus entwickelt sich die Länge des gebräuchlichen Stadiums im Mittel zu 184 Meter und rechtfertiget sonach abermals den Schluss, dass bei allen antiken Längenangaben, welche in Stadien ausgedrückt sind und sich auf Attika beziehen, stets das Stadium zu 600 gr. Ffs. = 184,7 Meter verstanden ist; woraus

denn abermals zu folgern wäre, dass die von Thukydides gemeinte Längeneinheit nur diese Grösse haben kann.[1])

Die Summe der Mauerlängen von Athen, dem Peiraieus, der nördlichen und der südlichen langen Mauer ergeben:

1) für die einfache Länge der Mauerlinie . . 30835 Meter
2) für die Länge der Aussenfront derselben . 35171 „

Werden auf diese Ergebnisse die Längen des sog. kleinen (500 gr. Ffs. = 154 Mtr.) und des grossen (600 gr. Ffs. = 184,7 Mtr.) Stadiums angewendet, so erhält man:

$$1)\ \frac{30835}{154} = 200\ ;\ \frac{35171}{154} = 228$$

$$2)\ \frac{30835}{184.7} = 167\ ;\ \frac{35171}{184.7} = 190$$

Aus diesen Resultaten könnte man folgern, dass die Angabe Dion Chrysostomos, welcher die Länge der gesammten Befestigungsmauern Athens und des Peiraieus nebst den Schenkelmauern zu 200 Stadien angiebt, sich auf die Länge der einfachen Mauerlinie und auf die Anwendung des sog. kleinen Stadiums zu 500 gr. Ffs. bezöge, und deshalb das Endergebniss der bisherigen Untersuchung bezweifeln, welche für die Längenangaben der Mauerzüge die Aussenfront und die Länge des Stadiums zu 600 altgr. Ffs. = 184,7 Meter annahm. Nach letzterer Annahme messen die Gesammtbefestigungen 190 Stadien, also 10 Stadien weniger als Dion Chrysostomos angiebt; es muss aber eine solche Differenz als einflusslos auf die Längenermittelung des antiken Stadiums bezeichnet werden, nicht allein weil die Zuverlässigkeit solcher Längenangaben, welche aus der Zusammenstellung so verschiedener Elemente erwachsen, mehr oder weniger zweifelhaft, sondern

---

[1]) Das Mittel aus allen ermittelten Längen für das antike Stadium (mit Ausschluss der ad 5) ergiebt für die Länge des Stadiums 184,0 Meter, eine Grösse, welche der aus zahlreichen metrologischen Forschungen hervorgegangenen Länge für das attische Stadium von 600 gr. Ffs. = 184,7 Meter sehr nahe kommt.

auch, weil die Aufgabe der Wiederermittelung der Gesammtlängen der Mauerzüge eine sehr schwierige und nicht volle Zuverlässigkeit gewährende ist.

Für die Beurtheilung der Gesammtlänge der zu vertheidigenden Mauerlinie kommen von den 35171 Metern der Gesammtlänge die zwischen den Schenkelmauern liegenden Theile in Abzug; dieselben enthielten 8 Thürme der Athener und 6 Mauerthürme der Peiräischen Umfassungsmauer nebst 4 Thoren. Die zu vertheidigende Linie betrug also $35171 - (870 + 560 + 14 \times 8 + 4 \times 10) = 33689$ Mtr. oder 182,4 Stadien. Zu besetzen blieben 14 Thore, 3 Pforten, 8 Hafenthürme und 359 Mauerthürme. Rechnet man als Besetzung eines Thores 30 Mann, einer Pforte 15 Mann, eines Hafenthurmes 20 Mann und eines Mauerthurmes 10 Mann, so waren erforderlich: $14 \times 30 + 3 \times 15 + 8 \times 20 + 359 \times 10 = 4215$ Mann, ungerechnet der sonstigen Bewachungsmannschaften.

An eingegangenen Druckschriften und anderen Geschenken wurden vorgelegt:

18 handschriftliche Briefe und Schriftstücke des Königs Friedrichs II. Geschenk des Hrn. Geh. Commerzienraths Ebeling hierselbst.

Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5. Folge 15. Band. 6. Folge 9. Band. Prag 1866—1875. 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Jahresbericht der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Ausgegeben am 9. Mai 1877, — am 10. Mai 1878. ib. 1877/78. 8.

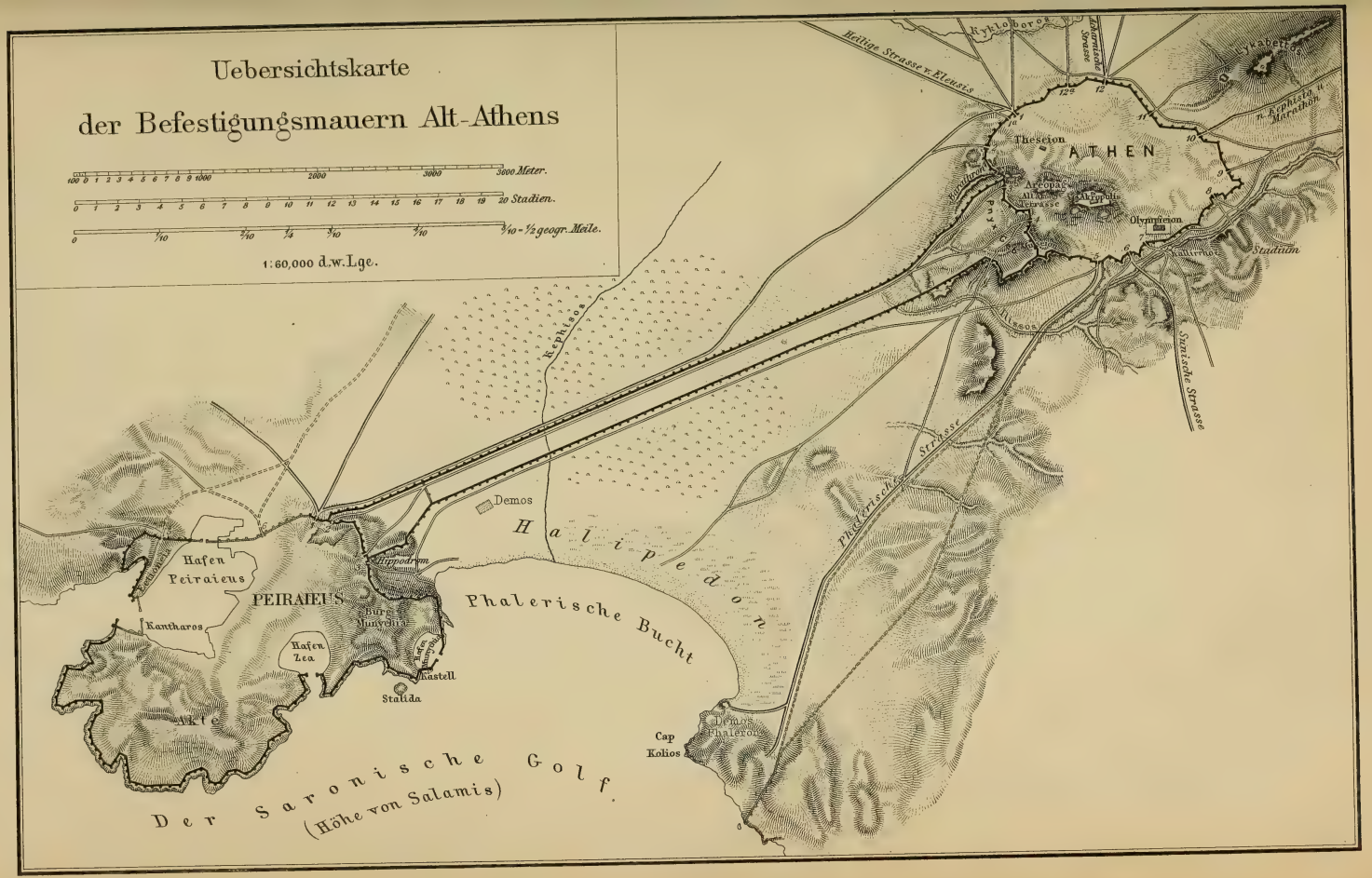
Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Jahrg. 1878. ib. 1879. 8.

Journal of the chemical Society. N. CC. July 1879. London. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Juin 1879. Paris 1879. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 27. ib. eod. 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 2. ib. eod. 4.



J.A.Kaupert fec.

Memorie della R. Accademia di Scienze, lettere ed arti in Modena. T. 18. Modena 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 4. (Marzo 1879.) Torino. 8.

Bollettino dell' Osservatorio della R. Università di Torino. Anno XIII (1878). Torino 1879. 4.

Atti della Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa. Vol. IV. Fasc. 1. Pisa 1879. 8.

Sui Camelli ricerche del Prof. L. Lombardini. ib. eod. 4. Mit Begleitschreiben.

G. Colucci, *I casi della guerra per l'indipendenza d'America.* Vol. I. P. I. II. Vol. II. Genova 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. IV. Ekathérinburg 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Mémoires de la Société R. des sciences de Liège. Sér. II. T. VII. VIII. Bruxelles 1878. 8.

G. Retzius, *Finska Kranier.* Stockholm 1879. fol. Vom Verf.

Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 13. 14. 15. Washington 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Annual Report of the Smithsonian Institution for 1877. ib. eod. 8.

Publications of the Cincinnati Observatory. N. 4. Cincinnati 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. P. I. II. III. 1877. P. I. II. III. 1878. Philadelphia 1877—1879. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. XI. N. 9—12. 1876—77. New York 1876—77. 8.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. XVII. N. 101. Vol. XVIII. N. 102. Philadelphia 1878. 8.

Catalogue of the American philosophical Society Library. P. III. ib. 1878. 8.

N. Saenz, *Contribuciones al Estudio geognostico de una Seccion de la Cordillera Oriental.* Bogota 1878. 4.

Proceedings of the California Academy of Sciences. Vol. VI. 1875. Vol. VII. P. 1. 1876. San Francisco 1876/77. 8.

Report of the Commissioner of Agriculture for 1877. Washington 1878. 8.

Report of the Superintendent of the United States coast Survey etc. during the year 1875. ib. 1878. 4.

First Annual Report of the United States entomological Commission for the year 1877. ib. eod. 8.

Tenth Annual Report of the United States Geological and geographical Survey etc. ib. eod. 8.

The American Ephemeris and nautical Almanac for 1881. ib. eod. 8.

Annals of the New York Academy of sciences. Vol. I. N. 1—4. New York 1877. 8.

Proceedings of Central Ohio scientific Association of Urbano, Ohio. Vol. I. P. 1. Urbano 1878. 8.

La Naturaleza. — Periodica cientifico de la Sociedad Mexicana de Historia natural. T. III. Entrega 16—21. T. IV. Entrega 1—11. Mexico 1875. 1878. 4.

Boletin de la Sociedad „Andres del Rio" Cuaderno 1. ib. 1878. 8.

Anales del Museo Nacional de Mexico. T. I. Entr. 2. 3. 4. Mexico 1877—78. 4. Mit Begleitschreiben.

Bulletin of the Minnesota Academy of natural sciences for 1877. Minneapolis 1877. 8.

Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters. Vol. III. 1875—76. 8.

S. Newcomb, *Researches of the motion of the Moon.* P. I. Washington 1878. 4.

C. A. White & A. Nicholson, *Bibliography of North American invertebrate Paleontology.* ib. 1878. 8.

E. Coues, *Birds of the Colorado Valley.* P. I. ib. eod. 8.

Bulletin of the U. States geological and geographical Survey of the Territories. Vol. IV. N. 2. 3. 4. ib. eod. 8.

W. H. Dall, *Nomenclature in Zoology and Botany.* Salem 1877. 8.

—, *Bulletin of the U. States National Museum.* N. 8. Washington 1877. 1877. 8. und einige Sep.-Abdr. 8.

Foote, *The Naturalist's Leisure hour and Monthly Bulletin.* Vol. II. N. 12. Vol. III. N. 1. 3. Philadelphia 1878/79. 8.

Gaceta cientifica de Venezuela. Año I. N. 5. 6. 7. 8. Caracas 1877. 4.

G. Bechler, *Map of the Lower Geyser Basin.* 1 Bl. fol.

—, *Map of the Upper Geyser Basin.* 1 Bl. fol.

—, *Map of the sources of Snake River.* 1 Bl. fol.

21. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Nitzsch las eine Abhandlung, betitelt: Die Gottesfrieden Kaiser Heinrich's IV.

24. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. A. W. Hofmann las:

Über die Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf Senföle und verwandte Körper.

Vor einigen Jahren haben die HH. Sell und Zierold[1]) im hiesigen Laboratorium die Einwirkung des Chlors auf das Phenylsenföl untersucht und bei dieser Gelegenheit einen sehr interessanten Körper, das Isocyanphenylchlorid, kennen gelehrt. Da sich diese Substanz als Phenylsenföl auffassen lässt, dessen Schwefelatom durch zwei Chloratome ersetzt ist,

Phenylsenföl	C_7H_5NS
Isocyanphenylchlorid	$C_7H_5NCl_2$,

so schien eine möglicher Weise leichtere Darstellung des letzteren in der Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf das Senföl nach der Gleichung

$$C_7H_5NS + PCl_5 = C_7H_5NCl_2 + PCl_3S$$

angedeutet. Der Versuch hat in der That gezeigt, dass ein erheblicher Theil des Senföls diese Umbildung erleidet, dass sich aber gleichzeitig eine zweite Reaction vollzieht, in welcher ein anderer Theil des Senföls in ein einfachchlorirtes Derivat nach der Gleichung

$$C_7H_5NS + PCl_5 = C_7H_4ClNS + HCl + PCl_3$$

umgewandelt wird.

Bei gewöhnlicher Temperatur wirken beide Substanzen kaum aufeinander ein. Auch bei 100° findet eine nur geringe Einwirkung statt. Bei 160° im geschlossenen Rohr vollzieht sich aber die Reaction mit Leichtigkeit im Verlauf von 5 bis 6 Stunden. Die Röhren enthalten nach dem Erkalten eine gelbe Flüssigkeit, welche von grossen gelben, oft sehr schön ausgebildeten Krystallen durchsetzt ist; beim Öffnen entweicht kein Gas.

---

[1]) Sell und Zierold, Monatsber. 1874, 695.

Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit fängt schon unter 100° an zu sieden. Durch fractionirte Destillation lässt sie sich spalten in Phosphortrichlorid (Siedep. 75°), Phosphorsulfotrichlorid (Siedep. 125°), Isocyanphenylchlorid (Siedep. 212°) und endlich ein noch höher siedendes Product, welches erhebliche Mengen von chlorirtem Phenylsenföl (Siedep. 248°) enthält.

Chlorphenylsenföl. Die Krystalle, von welchen diese Flüssigkeit abgegossen wurde, sind ausserordentlich veränderlich; bei Zutritt von Feuchtigkeit zerfliessen sie alsbald unter Abscheidung eines Öls; in Weingeist lösen sie sich mit Leichtigkeit, allein sie können aus dieser Lösung nicht wieder erhalten werden. Wasserfreier Äther, ebenso Chloroform und Benzol lösen sie nur wenig, und es wurde daher versucht, die mit letzteren Flüssigkeiten gewaschenen und bei sorgfältigem Ausschluss von Feuchtigkeit getrockneten Krystalle zu analysiren. Die Ergebnisse der Analysen, welche starke Abweichungen zeigten, erlaubten gleichwohl den Schluss, dass hier eine Verbindung

$$C_7H_4ClNS, HCl$$

vorlag, dass also die bei der Substitution des Chlors für den Wasserstoff gebildete Salzsäure mit dem Chlorsubstitute vereinigt blieb.

Versetzt man die Krystalle mit Wasser, so wird Salzsäure von demselben aufgenommen, während das chlorirte Senföl zu Boden sinkt. Durch einen Scheidetrichter von dem Wasser getrennt und mit Chlorcalcium getrocknet, stellt das durch Destillation farblos gewordene Öl eine durchsichtige, das Licht stark brechende Flüssigkeit von aromatischem Geruch dar, welche constant bei 248° siedet. Sie löst sich leicht in Alkohol und wird durch Wasser aus dieser Lösung wieder gefällt. Leitet man trocknes salzsaures Gas in die Flüssigkeit, so erstarrt sie alsbald zu einer weissen krystallinischen Masse, welche, obwohl verschieden in ihrem Aussehen, gleichwohl mit den in der ursprünglichen Reaction erhaltenen Krystallen identisch zu sein scheint. Mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure bildet das Chlorsenföl gleichfalls krystallinische Salze. Die concentrirte salzsaure Lösung giebt mit Platinchlorid und Goldchlorid gut krystallisirte Doppelsalze, die aber vom Wasser sofort unter Abscheidung des Chlorsenföls wieder zersetzt werden.

Die Flüssigkeit hat, wie bereits bemerkt, die Formel

C_7H_4ClNS.

		Theorie	Versuch	
C_7	84	49.56	48.98	—
H_4	4	2.36	2.49	—
Cl	35.5	20.94	—	20.97
N	14	8.26	—	—
S	32	18.88	—	19.26
	169.5	100.00.		

Eine Dampfdichtebestimmung im Anilindampf ergab 82.4; die Theorie verlangt $\frac{169.4}{2} = 84.75$.

Der Zusammensetzung nach ist der Körper ein einfach chlorsubstituirtes Senföl; allein der Senfölcharakter ist in demselben ganz und gar zurückgetreten. In der That erinnert der Geruch auch nicht im Entferntesten mehr an Senföl. Auch den Agentien gegenüber zeigt es nicht die Eigenschaften eines Senföls. Mit alkoholischer Natronlauge und einem Bleisalze gekocht, liefert es kein Schwefelblei. Die Senföle fixiren bekanntlich 1 Mol. Ammoniak oder Amin, um Harnstoffe zu werden; sie vereinigen sich mit Alkoholen zu halbgeschwefelten Urethanen. Der neue Körper wird von diesen Agentien weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch auch bei 100° angegriffen, bei höherer Temperatur entstehen andere Producte. Dieses ganz abweichende Verhalten beansprucht um so mehr Interesse, da ein aus dem bei 64° schmelzenden Chloranilin von Hrn. Sima Losanitsch[1]) dargestelltes, mit der neuen Substanz isomeres Chlorphenylsenföl ein den Traditionen der Senföle vollkommen entsprechendes Verhalten zeigt. Dasselbe gilt von dem Jodphenylsenföl, gleichfalls von Losanitsch dargestellt, wie von dem Bromphenylsenföl, welches im Augenblick von Hrn. Dennstedt im hiesigen Laboratorium näher untersucht wird.

Höchst charakteristisch ist die Wirkung des Wassers bei höherer Temperatur auf den neuen Körper, zumal in Gegenwart von Säuren. Während das Chlorphenylsenföl des Hrn. Losanitsch, der Umbildung des normalen Senföls entsprechend, in Chloranilin, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure zerfällt,

[1]) Losanitsch, Ber. chem. Ges. V, 156.

$$C_7H_4ClNS + 2H_2O = C_6H_6ClN + H_2S + CO_2,$$

spaltet sich der durch Phosphorpentachlorid entstehende Körper, mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohr auf 100° erhitzt, leicht in Salzsäure und einen neuen Körper, das Oxyphenylsenföl, welcher sich in grossen, gut ausgebildeten Krystallen ausscheidet,

$$C_7H_4ClNS + H_2O = C_7H_5NSO + HCl.$$

Mit Wasser oder Salzsäure über 200° erhitzt, bildet sich in geringer Menge neben Oxysenföl Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Schwefel und Anilin.

Oxyphenylsenföl. Man stellt es am bequemsten durch längeres Kochen der Rohkrystalle mit Alkohol dar, wobei die Salzsäure in der Form von Chloräthyl entweicht. Man hat das Kochen solange fortzusetzen, bis auf Zusatz von verdünntem Alkali zu der alkoholischen Lösung kein Öl mehr ausgefällt wird. Versetzt man die Lösung alsdann mit Salzsäure, so scheidet sich eine ölförmige Substanz aus, welche schon nach einigen Augenblicken krystallinisch erstarrt. Sie wird mit Wasser gewaschen und aus heissem Alkohol umkrystallisirt. So werden schön ausgebildete Krystalle erhalten, welche bei 136° schmelzen. Die Analyse der bei 100° getrockneten Krystalle führt in der That zu der schon oben gegebenen Formel

$$C_7H_5NSO.$$

	Theorie			Verlust	
C_7	84	55.63	55.70	55.06	—
H_5	5	3.31	3.77	3.82	—
N	14	9.27	—	—	—
S	32	21.19	—	—	21.15
O	16	10.60	—	—	—
	151	100.00.			

Sie lösen sich leicht in Äther, sind aber ganz unlöslich in Wasser. Die neue Verbindung zeigt den Charakter eines Phenols; sie löst sich nur schwierig in Ammoniak, wohl aber in den fixen Alkalien und wird aus diesen durch Zusatz einer Säure wieder ausgefällt. Man hat also ohne Zweifel eine Hydroxylgruppe in dem Körper anzunehmen, und, was immer die Constitution des chlorirten Kör-

pers sein möge, der durch Wasser gebildete entsteht durch den Eintritt der Hydroxylgruppe an die Stelle des Chlors:

Chlorirte Verbindung C_7H_4ClNS
Hydroxylirte - $C_7H_4(OH)NS$.

Ein solches hydroxylirtes Senföl ist bereits bekannt. Vor einigen Jahren hat Hr. Dünner[1]) bei der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Amidophenol (aus dem Nitrophenol vom Schmelzpunkt 45° dargestellt) eine krystallisirte Verbindung von dieser Zusammensetzung erhalten, welche neuerdings von Hrn. Bendix[2]) durch Umsetzung von Schwefelcyankalium mit salzsaurem Amidophenol wieder gewonnen worden ist. Beide auf so verschiedene Weise entstandene Substanzen zeigen in der That im Verhalten eine grosse Ähnlichkeit, ihre absolute Verschiedenheit wird aber alsbald durch die grosse Differenz der Schmelzpunkte unzweifelhaft festgestellt. Die aus dem Amidophenol gebildete Substanz schmilzt erst bei 193°.

Amidosenföl. Die Beweglichkeit des Chloratoms in dem chlorirten Senföl musste begreiflicher Weise zu dem Versuche führen, die Amidogruppe dem Chlor zu substituiren. Digerirt man die chlorirte Verbindung mit alkoholischem Ammoniak bei 100°, so findet selbst nach mehrstündiger Einwirkung kein Austausch statt. Erhitzt man aber die Mischung nur kurze Zeit bis auf 150° oder 160°, so enthält die Flüssigkeit nunmehr Salmiak, und auf Zusatz von Wasser fällt ein Öl, welches schnell erstarrt. Löst man es in Alkohol, filtrirt und setzt neuerdings Wasser zu, so fällt der neue Körper sofort in weissen Krystallblättchen aus, welche schwach basische Eigenschaften besitzen. Sie lösen sich in concentrirten Säuren; aus der salzsauren Lösung fällen Platinchlorid und Goldchlorid gut krystallisirte Doppelsalze, welche vom Wasser nicht zersetzt werden. Der Schmelzpunkt des Körpers liegt bei 129°.

Die Analyse zeigte, dass der neue Körper, wie sich erwarten liess, einfach durch den Eintritt der Amidgruppe an die Stelle des Chloratoms entstanden war; die Formel

---

[1]) Dünner, Ber. chem. Ges. IX, 465.

[2]) Bendix, ebendas. XI, 2262.

$$C_7H_6N_2S = C_7H_4(NH_2)NS$$

verlangt folgende Werthe:

		Theorie	Versuch
C_7	84	56.00	55.76
H_6	6	4.00	4.14
N_2	28	18.67	—
S	32	21.33	—
	150	100.00.	

Obige Formel ward durch die Analyse des Platindoppelsalzes bestätigt. Die Formel

$$2\,[C_7H_4(NH_2)NS, HCl]\,PtCl_4$$

verlangt 27.67 pCt. Platin; gefunden wurden 27.49 pCt.

Anilidosenföl. Einige Augenblicke mit Anilin erhitzt, verwandelt sich das Chlorphenylsenföl in eine feste Krystallmasse, welche, aus Alkohol umkrystallisirt, lange weisse Nadeln vom Schmelzpunkt 159° liefert. Dieselben sind schwachbasisch; in Salzsäure gelöst und mit Platinchlorid versetzt, geben sie ein krystallinisches Platinsalz, durch dessen Analyse die erwartete Formel

$$C_{13}H_{10}N_2S = C_7H_4(NHC_6H_5)NS$$

bestätigt wird.

Die eigenthümlichen Erscheinungen, welche bei der Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf das Phenylsenföl beobachtet wurden, sind Veranlassung geworden, einige dem genannten Körper nahestehende Substanzen in ähnlicher Richtung zu untersuchen. Diphenylsulfoharnstoff wird von Phosphorpentachlorid bei hoher Temperatur lebhaft angegriffen. Unter den Producten entsteht eine prachtvoll krystallisirende Base, welche mit der durch die Einwirkung des Anilins auf das Chlorphenylsenföl entstehenden Verbindung grosse Ähnlichkeit zeigt, sich aber bei näherer Untersuchung als Triphenylguanidin erwies.

Auch auf die Senföle der aliphatischen Reihe — der Versuch wurde mit Äthyl- und Allylsenföl angestellt — wirkt das Phosphorpentachlorid heftig ein, allein die complicirten Producte, welche sich in diesen Reactionen bilden, ebenso wie die bei der analogen Behandlung der isomeren Schwefelcyanwasserstoffsäure-Äther entstehenden, sind noch nicht hinreichend entwirrt.

Ich beabsichtige diese Untersuchung, bei welcher ich mich wieder der trefflichen Unterstützung des Hrn. Dr. Carl Schotten zu erfreuen hatte, noch etwas weiter zu verfolgen, namentlich aber auch die beiden Senföle darzustellen, welche der β- und γ-Modification des Chloranilins entsprechen, in der Hoffnung, auf diese Weise nähere Aufklärung über die Natur des durch Phosphorpentachlorid entstehenden Chlorphenylsenföls zu erhalten.

Hr. A. W. Hofmann las ferner:

Über die Methylpyrogallussäure und über die Bildung des Pittakalls.

Im Laufe des verflossenen Sommers habe ich der Akademie mehrere Arbeiten über die dreisäurigen Phenole des Buchenholztheers vorgelegt [1]), durch welche nachgewiesen wurde, dass die beiden von Reichenbach im Laufe seiner bewundernswerthen Untersuchungen entdeckten Körper, das Cedriret und das Pittakall, aus dem secundären Methyläther der Pyrogallussäure entstehen. Was die Bildung des Cedrirets anlangt, so habe ich dem früher Mitgetheilten nichts Neues hinzuzufügen, wohl aber bin ich bei einer weiteren Verfolgung der Arbeit hinsichtlich der Bildung des Pittakalls auf Thatsachen gestossen, welche ich mich beeile der Akademie mitzutheilen.

Die Analyse der in dem Pittakall enthaltenen Säure sowohl als die Umwandlung derselben unter dem Einflusse des Ammoniaks in eine dem Rosanilin entsprechende Base hatten mich dazu geführt, diesen Körper als eine sechsfach methoxylirte Rosolsäure

$$C_{25}H_{26}O_9 = C_{19}H_8(OCH_3)_6O_3$$

aufzufassen — eine Auffassung, der sich auch die von Hrn. Lie-

---

[1]) Hofmann, Monatsber. 1878, 247 u. 513.

bermann[1]) über diesen von ihm Eupitton genannten Körper veröffentlichten Beobachtungen anschmiegen — und ihre Bildung aus dem Dimethylpyrogallussäureäther durch die Gleichung

$$3\,C_8H_{10}O_3 + CO_2 = C_{25}H_{26}O_9 + 2\,H_2O$$

auszudrücken, wobei angenommen wurde, dass die Kohlensäure von dem zur Oxydation angewendeten Chlorkohlenstoff, C_2Cl_6, geliefert werde.

Der Dimethyläther, welcher für die Versuche angewendet wurde, stammte, wie ich in meiner Abhandlung besonders angegeben habe, aus dem Buchenholztheeröl, und zwar war es in der Regel der noch flüssige, nur durch fractionirte Destillation gereinigte, wie ebenfalls betont wurde; in einzelnen Fällen wurde jedoch auch krystallisirte Substanz, von der mir damals noch sehr geringe Mengen zur Verfügung standen, verwerthet.

Zweifel, dass die oben gegebene Gleichung wirklich die Bildung der Säure des Pittakalls ausdrücke, wurden zuerst durch die Beobachtung geweckt, dass der krystallisirte Dimethyläther weit geringere Mengen der Säure lieferte als das noch flüssige Product. In der That verminderte sich auch aus ersterem die Ausbeute mit jeder weiteren Reinigung durch Krystallisation, und es wurde endlich ein Dimethyläther gewonnen, welcher keine Pittakallsäure mehr lieferte. Die Vermuthung lag nahe, dass ein isomerer, flüssiger Dimethyläther die Quelle der Pittakall- oder Eupittonsäure sein möge, und für diese Vermuthung sprachen bis zu einem gewissen Grade die bei der künstlichen Darstellung des Äthyläthers gemachten Beobachtungen, welche in der That auf die Existenz zweier isomerer Diäthyläther, eines starren und eines flüssigen, hinwiesen.

Um diese Frage aufzuklären, wurde die Bereitung des Dimethyläthers, den ich aus der Pyrogallussäure bisher nur in eben ausreichender Menge dargestellt hatte, um seine Umwandlung in Cedriret nachzuweisen, in grösserem Maafsstabe in Angriff genommen. Ich will die bei dieser Gelegenheit gewonnenen Erfahrungen später ausführlich mittheilen; hier sei nur bemerkt, dass es in der That zwei Dimethyläther, einen starren und einen flüssigen, giebt,

---

[1]) Liebermann, Ber. chem. Ges. IX, 334.

allein weder der eine noch der andere dieser künstlich dargestellten Äther lieferte bei der Oxydation auch nur die kleinste Menge Säure.

Es musste also in dem aus dem Buchenholz gewonnenen, noch nicht vollständig gereinigten Äther noch ein zweiter Körper vorhanden sein, dessen Mitwirkung bei der Eupittonsäurebildung nicht entbehrt werden konnte. Einen weiteren Fingerzeig gab die Beobachtung, dass sich die Alkalisalze des aus dem Buchenholztheeröl gewonnenen Äthers an der Luft, langsam bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erwärmen, blau färbten, und dass es auf diese Weise gelang, ohne Mitwirkung eines kohlenstoffhaltigen Oxydationsmittels, wie des Sesquichlorkohlenstoffs, Eupittonsäure zu erzeugen.

Dieser zweite in dem Buchenholztheeröl vorhandene Körper musste offenbar dem Dimethyläther der Pyrogallussäure in seinen Eigenschaften und seiner Zusammensetzung sehr nahe stehen, und es wird nicht auffallen, dass sich mir alsbald die Erinnerung an die ersten Beobachtungen aufdrängte, welche mich vor nahezu siebenzehn Jahren zur Erkenntniss der Bildung des Rosanilins aus Anilin und Toluidin geführt haben. Es schien nicht unwahrscheinlich, dass in dem Buchenholztheeröl neben dem Pyrogallussäuredimethyläther und dem Dimethyläther der Propylpyrogallussäure auch der Dimethyläther einer der zwischen beiden Säuren gelegenen homologen Säuren, einer Homopyrogallussäure oder Methylpyrogallussäure, auftrete, und dass die Eupittonsäure aus den beiden Homologen in ähnlicher Weise gebildet werde, wie das Rosanilin aus den benachbarten Aminen.

Die experimentale Bethätigung dieser Ansicht konnte nur durch eine erneute Untersuchung der mit den Alkalien verbindbaren hochsiedenden Antheile des Buchenholztheers in möglichst grossem Maafsstabe geliefert werden.

Da eine nur einigermaassen vollständige Trennung der in diesem Gemische vorkommenden Körper, in welchem ich ausser dem Dimethyläther der Pyrogallussäure auch bereits den entsprechenden Äther einer Propylpyrogallussäure nachgewiesen habe, auf dem Wege der fractionirten Destillation nicht ausführbar ist, so suchte ich dieses Ziel durch Umwandlung der Öle in starre Verbindungen und fractionirte Krystallisation derselben zu erreichen. Zu dem Ende wurde mir von Hrn. Adolf Grätzel in Hannover, welcher

in unermüdlicher Ausdauer die technische Verwerthung der Destillationsproducte des Buchenholzes nach allen Richtungen hin verfolgt, mit dankenswerthester Bereitwilligkeit eine erhebliche Menge hoch siedender, mit Alkalien verbindbarer Producte zur Verfügung gestellt, aus welchen nach Abscheidung kleiner in denselben noch vorhandener Mengen neutraler Öle und nach mehrfachen Destillationen eine zwischen 255—270° siedende Fraction abgeschieden wurde. Das so gewonnene Öl wurde von Benzoylchlorid schon bei gewöhnlicher Temperatur, leichter und schneller beim Erhitzen, angegriffen und in ein Gemenge von gut krystallisirenden Benzoylverbindungen verwandelt.

Dieses Krystallgemenge enthielt die Benzoylverbindungen des Pyrogallussäuredimethyläthers (Schmp. 118°) und des entsprechenden Äthers der Propylpyrogallussäure (Schmp. 91°), aber es waren gleichzeitig noch verschiedene andere Substanzen vorhanden, so dass sich einer Spaltung desselben in seine Bestandtheile durch wiederholte Krystallisation fast unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg stellten. Diese homologen Verbindungen zeigen in der That eine so ausserordentlich ähnliche Löslichkeit, sowohl in Äthylalkohol als auch in Methylalkohol, dass, wenn man die siedend gesättigte Lösung der Mischung erkalten lässt, die ausgeschiedenen Krystalle nahezu dieselbe Zusammensetzung haben wie die ursprünglich aufgelösten. Nur indem man die in der noch ziemlich warmen Flüssigkeit abgesetzten Krystalle entfernte und so einen ersten und alsdann beim Erkalten einen zweiten Anschuss erhielt, gelang es, langsam und durch häufig wiederholte derartige partiale Krystallisationen Körper von einigermaassen constantem Schmelzpunkte zu gewinnen. Bei diesen Operationen zeigte es sich nun bald, dass ausser den benzoylirten Dimethyläthern der Pyrogallussäure und Propylpyrogallussäure noch ein anderer Körper in dem Gemenge enthalten war, dessen Schmelzpunkt höher liegt als derjenige der Propylpyrogallussäure-Verbindung, während er mit dem der Pyrogallussäure-Verbindung nahezu übereinstimmt. In der That konnte allmählich eine Benzoylverbindung von dem nicht mehr veränderlichen Schmelzpunkte 118—119° gewonnen werden, welche, dieser physikalischen Eigenschaft allein nach zu urtheilen, als ein chemisches Individuum aufgefasst werden durfte.

Methylpyrogallussäure-Dimethyläther.

Zerlegt man diese Benzoylverbindung mit alkoholischem Alkali, so wird nach dem Verdampfen des Alkohols eine wässerige Lösung erhalten, aus welcher sich durch Säuren Benzoësäure und ein ölartiger Körper von starkem Buchenholztheergeruch ausscheiden. Entfernt man durch Schütteln mit Natriumcarbonat die Benzoësäure, so bleibt ein Öl zurück, welches sich aber keineswegs, wie man erwartet hatte, als eine einheitliche Substanz erwies. Nach der Entfernung des Wassers siedete dieses Öl zwischen 260 und 270°. Nach dreimaligem Fractioniren hatte sich eine mittlere Fraction angesammelt, welche allmählich krystallinisch erstarrte. Die Krystalle wurden auf ein Filter gebracht, die kleine Menge anhaftender Flüssigkeit durch die Pumpe und schliesslich durch Pressen zwischen Fliesspapier vollständig entfernt. Von Neuem der Destillation unterworfen, zeigte dieser Körper den constanten Siedepunkt 265° und den constanten Schmelzpunkt 36°. Die Substanz hat auf den ersten Blick viel Ähnlichkeit mit dem Dimethyläther der Pyrogallussäure, von welchem sie sich aber alsbald durch ihre geringere Neigung, in gut ausgebildeten Krystallen anzuschiessen, durch ihren niedrigeren Schmelzpunkt und höheren Siedepunkt, sowie durch ihr Verhalten zu Oxydationsmitteln unterscheidet. Von diesen wird sie zwar lebhaft angegriffen, aber ohne dabei in das Cedriret überzugehen, welches mit solcher Leichtigkeit aus dem Dimethyläther der Pyrogallussäure entsteht. Statt Cedriret liefert sie in kleinen Mengen einen cedriretartigen Körper, welcher sich mit concentrirter Schwefelsäure gleichfalls kornblumenblau färbt, aber viel löslicher ist als das Cedriret *par excellence*, und in erheblicher Menge als Endproduct der Reaction das gelbe Chinon, welches sich auch aus dem Propylpyrogallussäure-Dimethyläther erzeugt.

Die Analyse der frisch dargestellten Substanz lieferte Zahlen, welche unzweideutig auf die eines Homologons des Pyrogallussäuredimethyläthers und mit einiger Wahrscheinlichkeit auf den gesuchten Dimethyläther einer Methylpyrogallussäure,

$$C_6H_2(CH_3)\begin{cases} OCH_3 \\ OCH_3 \\ OH \end{cases} = C_9H_{12}O_3,$$

hinwiesen, dessen berechnete Werthe ich den gefundenen Zahlen gegenüberstelle:

	Theorie		Versuch		
C_9	108	64.28	64.44	64.02	64.45
H_{12}	12	7.14	7.10	7.37	7.28
O_3	48	28.58	—	—	—
	168	100.00.			

Diese Formel fand eine willkommene Bestätigung in der Bestimmung des Gasvolumgewichts. Dieses wurde in der Barometerleere bei der Temperatur des siedenden Anilins zu 84.55 gefunden; das theoretische Gasvolumgewicht ist $\frac{168}{2} = 84$.

Die angeführte Formel konnte übrigens auch noch einer anderen Substanz entsprechen. Wenn die Löslichkeit des Äthers in verdünnten Alkalien und die Bildung schöner, weisser, krystallinischer Salze mit den Alkalien auf die Gegenwart von Hydroxylgruppen in der Verbindung hinwiesen, so musste es doch zweifelhaft bleiben, ob hier wirklich der Dimethyläther einer Methylpyrogallussäure vorlag, denn man konnte es möglicherweise auch, obwohl minder wahrscheinlich, mit dem Monomethyläther einer Dimethyl- oder gar einer Äthylpyrogallussäure zu thun haben:

$$C_6H(CH_3)_2\begin{cases}OCH_3\\OH\\OH\end{cases} = C_6H_2(C_2H_5)\begin{cases}OCH_3\\OH\\OH\end{cases} = C_9H_{12}O_3.$$

Die erste der genannten Formeln erschien alsbald durch das Studium der Einwirkung des Broms auf den Äther ausgeschlossen. Wird derselbe in Schwefelkohlenstoff gelöst und mit Brom im Überschusse behandelt, so entwickeln sich reichliche Mengen von Bromwasserstoffsäure, und nach dem Verdampfen des Schwefelkohlenstoffs bleibt ein krystallinischer Körper zurück, den man nur ein- bis zweimal aus Alkohol umzukrystallisiren braucht, um ihn rein zu erhalten. Derselbe ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther, zumal beim Erwärmen. Der Schmelzpunkt der aus Alkohol in schönen Nadeln anschiessenden Substanz liegt bei 126°.

Die Analyse führte zu der Formel

$$C_9H_{10}Br_2O_3,$$

welche 49.07 pCt. Brom verlangt; gefunden wurden 48.94 pCt.

Allein der Körper konnte auch nicht nach der zweiten der oben gegebenen Formeln zusammengesetzt sein. Mit Benzoylchlorid behandelt, geht er in eine gut charakterisirte, keine Hydroxylgruppen mehr enthaltende Benzoylverbindung über, welche, einige Male aus Alkohol umkrystallisirt, den constanten Schmelzpunkt 118° zeigt. Sie stellt offenbar die bereits oben erwähnte Substanz, aus welcher der Äther gewonnen worden war, im reinen Zustande dar und besitzt die Zusammensetzung

$$C_6H_2(CH_3)\begin{cases} OCH_3 \\ OCH_3 \\ OC_7H_5O \end{cases} = C_{16}H_{16}O_4,$$

wie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

	Theorie		Versuch	
C_{16}	192	70.59	70.75	70.42
H_{16}	16	5.88	6.06	6.44
O_4	64	23.53	—	—
	272	100.00.		

Methylpyrogallussäure.

Um indessen die Natur des Äthers endgültig festzustellen, schien es geboten, die in demselben enthaltene Säure abzuscheiden. Dies musste auf demselben Wege gelingen, auf welchem die Pyrogallussäure aus dem im Buchenholztheeröle vorkommenden Dimethyläther abgeschieden worden war. In der That entwickelten sich denn auch, als der bei 36° schmelzende Äther mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre einige Stunden bei einer Temperatur von 150—160° digerirt worden war, beim Öffnen der Röhre Ströme von Chlormethyl, und der rückständigen, sauren Flüssigkeit wurde durch Behandlung mit Äther eine krystallinische, in Wasser lösliche Substanz entzogen, welche in ihrem Verhalten mit der Pyrogallussäure die grösste Ähnlichkeit zeigt. Man reinigt sie am besten durch Krystallisation aus Benzol, in welchem

sie ebenso schwer löslich ist wie die Pyrogallussäure. Diese Substanz schmilzt bei 129° und sublimirt bei höherer Temperatur in kleinen Nadeln, genau wie die Pyrogallussäure. In Berührung mit Alkali bräunt sie sich rasch. Mit Eisenvitriol liefert die wässerige Lösung dieselbe bläuliche Reaction wie die Pyrogallussäure.

Die Analyse erwies alsbald unzweifelhaft, dass in dem aus dem Äther ausgeschiedenen Körper die Methylpyrogallussäure,

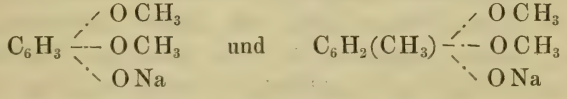
$$C_6H_2(CH_3)(OH)_3 = C_7H_8O_3,$$

vorlag; es wurden nämlich folgende Zahlen erhalten, welche ich mit den berechneten Werthen zusammenstelle:

	Theorie		Versuch		
C_7	84	60.00	60.60	60.34	59.92
H_8	8	5.71	5.81	6.26	6.26
O_3	48	34.29	—	—	—
	140	100.00.			

Oxydation der Dimethyläther der Pyrogallussäure und der Methylpyrogallussäure.

Ich war begreiflich nicht wenig begierig zu erfahren, ob sich die Hypothese, unter deren Einfluss der Methylpyrogallussäure-Dimethyläther in dem Buchenholztheeröl gesucht und gefunden worden war, bethätigen werde. Der Versuch hat in dieser Beziehung keinen Zweifel gelassen. Bringt man den Dimethyläther einerseits der Pyrogallussäure und andererseits der Methylpyrogallussäure mit kleinen Mengen pulverförmigen Natriumhydroxyds zusammen, so gelingt es bei gelindem Erwärmen, die beiden Salze



als krystallinische, nahezu farblose Massen zu erhalten.

Erwärmt man nun diese beiden Salzmassen, eine jede für sich, unter Zusatz einer weiteren kleinen Menge von Natriumhydroxyd eine halbe Stunde lang auf eine Temperatur von 200 bis 220° — der Versuch wird am besten in Probirröhren ange-

stellt, die man im Ölbade erhitzt — so werden dieselben nur ganz wenig gebräunt, und wenn man sie nach dem Erkalten in Wasser löst, so erscheinen die Lösungen nahezu farblos, oder wenn die Temperatur etwas länger angedauert hat oder höher gestiegen ist, von schwacher, unbestimmter Farbe. Versetzt man die Lösungen mit concentrirter Salzsäure, so verschwindet die Farbe nahezu vollständig, während ein geringer, flockiger Niederschlag erscheint. Bereitet man sich aber nunmehr eine Mischung der beiden Salzmassen und erhitzt dieselbe in ganz ähnlicher Weise mit einem kleinen Überschusse von Natriumhydroxyd, so nimmt die Mischung schon nach kurzer Zeit eine entschieden blaue Farbe, des Öfteren mit kupferrothem Reflexe, an. Lässt man sie erkalten und giesst Wasser auf, so löst sich die Masse mit tief indigoblauer Farbe, welche auf Zusatz von concentrirter Chlorwasserstoffsäure in ein prachtvolles Carmoisin übergeht. Man kann nicht zweifeln, dass sich durch das Zusammentreten der beiden Äther der Farbstoff gebildet hat, welchen ein jeder für sich zu erzeugen nicht im Stande war.

Der Versuch lässt sich auch, und noch zweckmässiger, so anstellen, dass man einen jeden der Äther für sich in Alkohol löst und alsdann die abgewogene Menge Natriumhydroxyd zusetzt, um die Salze zu bilden. Die beiden Salze, welche sich trocken ohne wesentliche Veränderung aufbewahren lassen, brauchen alsdann nur noch — am besten in dem Verhältnisse von 2 Mol. Pyrogallussäureäther zu 1 Mol. des homologen Äthers — gemischt und unter Zusatz von etwa einem Viertheile der in der Mischung bereits enthaltenen Menge Natriumhydroxyds im Ölbade erhitzt zu werden, um den Farbstoff hervorzubringen.

Will man das Pittakall aus den beiden Äthern in etwas grösserer Menge darstellen, so erhitzt man am zweckmässigsten die eben beschriebene Mischung in einem offenen Silbertiegel, welcher in einem Ölbade steht. Sie nimmt bald eine grünliche Farbe an, welche allmählich in Blau übergeht. Man kann die Blaubildung wesentlich beschleunigen, wenn man der erhitzten Masse von Zeit zu Zeit einen Tropfen Wasser zusetzt. Schliesslich wird ein blauer Rückstand erhalten, welcher in Wasser mit derselben Farbe löslich ist. Auf Zusatz von Salzsäure wird die Flüssigkeit roth, indem sich gleichzeitig eine braunrothe, harzige Masse ohne Spur von Krystallisation ausscheidet. Dieselbe löst

sich mit grosser Leichtigkeit in Alkohol auf; durch Verdampfen des Alkohols wird sie schwerer löslich, indem sie sich allmählich in ein schwach krystallinisches, hellrothes Pulver verwandelt. Löst man dieses in siedendem Alkohol und versetzt die Lösung mit Äther, so scheiden sich aus der anfangs klar gebliebenen Lösung nach einiger Zeit schöne Krystalle der reinen Säure aus.

Man kann auch die mit Salzsäure versetzte Lösung des blauen Productes mit Äther behandeln, welcher nicht unerhebliche Mengen von der Zersetzung entgangenem Dimethyläther auflöst, und nach dem Abheben des Äthers die wässerige Flüssigkeit, in welcher braune Flocken suspendirt sind, mit siedendem Benzol ausschütteln. Die gelbe Benzollösung liefert nach dem Verdampfen einen gelben Rückstand von Eupittonsäure, welche nach der Behandlung mit Alkohol in der Regel schon hinreichend rein ist.

Die Ausbeute an Pittakallsäure, welche die beschriebenen Verfahrungsweisen liefern, ist im günstigsten Falle eine geringe. In einzelnen Operationen wurden bis zu 10 pCt. der angewendeten Mischung der beiden Äther gewonnen. Stets werden nicht unerhebliche Mengen unangegriffener Äther zurückerhalten, gleichzeitig aber auch stets braune und braunviolette Nebenproducte in beträchtlicher Quantität gebildet. Man wird in dem ganzen Verlauf des Oxydationsprocesses an die zahlreichen secundären Reactionsproducte der Rosanilinfabrikation erinnert. Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass man sich mehrfach bemüht hat, die Oxydation in anderer Weise zu leiten; Kaliumbichromat, Kaliumpermanganat, Eisenchlorid, rothes Blutlaugensalz, Quecksilberchlorid, Arsensäure sind nach einander versucht worden, ohne dass ein nennenswerther Erfolg erzielt worden wäre; mischt man dem Natriumhydroxyd etwas Bariumhyperoxyd bei, so erscheint die blaue Farbe etwas schneller, aber die Ausbeute wird nicht vermehrt; der schon früher erwähnte Sesquichlorkohlenstoff hat in dieser Beziehung immer noch die besten Resultate ergeben. Die Klippe, an welcher alle Versuche, kräftigere Reactionsmittel in Anwendung zu bringen, scheitern, ist die ausserordentliche Leichtigkeit, mit welcher der Pyrogallussäure-Dimethyläther in Cedriret übergeht.

Dass der aus den Dimethyläthern der Pyrogallussäure und der Methylpyrogallussäure gewonnene Körper wirklich die mit den Namen Eupittonsäure oder Pittakallsäure bezeichnete Verbindung ist, konnte angesichts der höchst charakteristischen Eigenschaften,

welche diese Säure besitzt, nicht bezweifelt werden. Zum Überfluss wurde die aus den beiden Dimethyläthern gewonnene Säure mit alkoholischem Ammoniak in geschlossener Röhre einer Temperatur von 160°—170° ausgesetzt; es bildete sich in nahezu theoretischer Menge das schon früher beobachtete, in schönen, fast farblosen Krystallen sich ausscheidende, rosanilinartige Triamin, welches sich in Essigsäure mit kornblumenblauer Farbe auflöst.

Durch die beschriebenen Versuche glaube ich den Beweis geliefert zu haben, dass Reichenbach's Pittakall in der That seine Entstehung einer Reaction verdankt, welche dem Bildungsprocesse des Rosanilins und zumal des Pararosanilins vollkommen analog ist. An der Bildung der Eupittonsäure wie der des Rosanilins betheiligen sich zwei benachbarte Homologe, und zwar werden in beiden Fällen drei Molecule der Componenten unter Ausscheidung von drei Moleculen Wasserstoff zu der neuen Verbindung vereinigt:

$2\,C_6H_7N$	+	C_7H_9N	=	$C_{19}H_{17}N_3$	+	$3\,HH$	
Anilin		Toluidin		Pararosanilin.			
$2\,C_8H_{10}O_3$	+	$C_9H_{12}O_3$	=	$C_{25}H_{26}O_9$	+	$3\,HH$	
Pyrogallussäure-Dimethyläther		Methylpyrogallussäure-Dimethyläther		Eupittonsäure.			

Man begreift nunmehr auch, wie in den früheren Versuchen aus einem noch nicht völlig gereinigten Pyrogallussäuremethyläther der Farbstoff erhalten werden konnte. Die Gegenwart von 5 pCt. Methylpyrogallussäureäther in dem Äther der Pyrogallussäure lässt sich durch die Elementaranalyse nicht mehr erkennen.

So wenig nun aber auch nach den beschriebenen Versuchen bezweifelt werden konnte, dass die Eupittonsäure den beiden Äthern ihre Entstehung verdankt, so musste sich doch angesichts der Existenz mehrerer Rosaniline und Rosolsäuren die Frage aufwerfen, ob sich der Körper wirklich, wie oben angenommen wurde, aus 2 Mol. des Pyrogallussäure- und 1 Mol. des Methylpyrogallussäureäthers gebildet habe, oder ob nicht an seiner Bildung 1 Mol. Pyrogallussäure- und 2 Mol. Methylpyrogallussäureäther betheiligt gewesen seien. In letzterem Falle würde der Eupittonsäure statt der Formel $C_{25}H_{26}O_9$ die Formel $C_{26}H_{28}O_9$ zukommen. Neue Analysen weisen indessen unzweideutig auf die ursprünglich angenommene Formel hin, wie aus der folgenden Zusammenstellung erhellt:

			Theorie			Versuch	
						I	II
C_{25}	300	63.83	C_{26} = 312		64.46	63.47	63.91
H_{26}	26	5.53	H_{28}	28	5.78	5.77	5.71
O_9	144	30.64	O_9	144	29.76	—	—
	470	100.00		484	100.00.		

Noch war es von Interesse festzustellen, ob der Sauerstoff, welcher die Oxydation des Wasserstoffs bedingt, von dem Natriumhydroxyd oder von der Luft geliefert werde. Für die erstere Annahme ist in der That die Temperatur, bei welcher sich der Process vollzieht, kaum hoch genug. Aber es lässt sich auch durch directe Versuche nachweisen, dass es der freie Sauerstoff ist, welcher die Blaubildung vermittelt. Bringt man eine concentrirte Lösung der beiden Dimethyläther in Natronlauge in einer Röhre über Quecksilber mit einem abgemessenen Volum Sauerstoff in Berührung, so sieht man das Gas in dem Maasse verschwinden, in welchem die Blaubildung fortschreitet. Andererseits beobachtet man, dass eine Mischung der beiden Dimethyläther mit Natriumhydroxyd in einer geschlossenen Glasröhre, aus der man durch Eingiessen von Äther und Verdampfen desselben die Luft thunlichst ausgetrieben hat, bei stundenlangem Erhitzen im Ölbade nur äusserst minimale Mengen von Pittakall liefert. Das Wasser, in welchem man nach dem Öffnen der Röhre das Product auflöst, färbt sich allerdings auch blau, aber in ausserordentlich viel geringerem Grade, als das Wasser, mit welchem man die gleichzeitig in offener Röhre derselben Temperatur ausgesetzte Mischung behandelt. Ein Theil der blaue Salze bildenden Substanz wird offenbar aus der bei Abschluss der Luft erhitzten Mischung erst während der Auslaugung nach erfolgtem Luftzutritt erzeugt.

Obwohl die im Vorstehenden beschriebene Arbeit zunächst den Zweck verfolgte, die Bildungsweise der Eupittonsäure festzustellen, so sind doch im Verlaufe derselben einige weitere Beobachtungen über diesen Körper gemacht worden, welche hier Platz finden mögen.

Salze der Eupittonsäure.

Salze der Eupittonsäure waren bisher nicht analysirt worden, weil man sie fast nur im amorphen Zustand beobachtet hatte.

Eupittonsaures Natrium. In meiner früheren Abhandlung[1]) über diese Säure ist nur eines schön krystallisirenden Natriumsalzes gedacht worden, welches ich ein einziges mal erhalten hatte. Das Salz lässt sich indessen, wie ich jetzt gefunden habe, leicht gewinnen, wenn man eine alkoholische Lösung der Säure mit einer Lösung von Natriumhydrat versetzt. Alsbald geht die tief orangegelbe Lösung der Säure in prachtvolles Blau über, indem gleichzeitig ein flockiger, blauer Niederschlag entsteht. Unter dem Mikroskop zeigte dieser Niederschlag, frisch gefällt, keine Andeutung von Krystallisation; lässt man ihn aber 24 Stunden mit der Flüssigkeit in Berührung, so hat er sich in ein Haufwerk kleiner, prismatischer Krystalle verwandelt, welche das Licht grün reflectiren. Man glaubt die Krystalle von Jodgrün vor sich zu haben. Vermischt man siedende Lösungen, so erfolgt der Übergang aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand schon nach wenigen Augenblicken. In reinem Wasser löst sich das Natriumsalz auf, in Salzlösungen, ebenso in Alkohol und Äther ist es unlöslich. Die Analyse des bei 100° getrockneten Salzes führte zu der Formel

$$C_{25}H_{24}Na_2O_9,$$

welcher folgende Werthe entsprechen:

	Theorie	Versuch	
		I	II
Natrium	8.94	8.45	8.59.

Das Natrium wurde in der Form von Sulfat bestimmt. Hiernach würden in dem Molecule der Säure 2 Hydroxylgruppen anzunehmen sein, eine Annahme, für welche auch die Analysen sowohl des Bariumsalzes als auch verschiedener Eupittonsäure-Derivate sprechen. Eine ähnliche Auffassung lassen auch die HH. Caro und Gräbe für die Rosolsäure gelten, obwohl diese Säure keine leichtfassbaren Salze zu bilden scheint.

Das *Kaliumsalz* gleicht dem Natriumsalz; es wird auf ähnliche Weise dargestellt, zeigt aber geringere Neigung zum Krystallisiren.

Dasselbe gilt von dem *Ammoniumsalz.* Es ist Anfangs ein ganz amorpher Niederschlag, welcher aber allmählich krystallinisch wird. Nach Verlauf einiger Zeit ist eine Gallerte entstanden,

[1]) Hofmann, Monatsber. 1878, 518.

welche in dünne, verfilzte Nadeln übergeht. Das Ammoniumsalz ist eine sehr ephemere Verbindung. Erhitzt man die tiefblaue Lösung des Salzes in Wasser zum Sieden, so färbt sie sich unter Ammoniakverlust nach einigen Augenblicken smaragdgrün. Noch länger erhitzt, wird die Flüssigkeit grünlich braun und setzt beim Erkalten schöne Krystalle der Säure ab. Man erhält die Säure auf diese Weise ganz besonders gut krystallisirt.

Ich habe auch das *Bariumsalz* dargestellt; wird es durch Vermischen von einer Alkohollösung der Säure mit Barytlösung gewonnen, so erfolgt der Übergang des Niederschlags aus dem gelatinösen in den krystallinischen Zustand nur äusserst langsam. Man kann aber das Salz augenblicklich in schönen Nadeln erhalten, wenn man in eine mit Ammoniak versetzte Chlorbariumlösung die krystallisirte Säure einträgt.

Die Analyse des bei 100° getrockneten Salzes führte zu der erwarteten Formel

$$C_{25} H_{24} Ba O_9$$

	Theorie	Versuch
Barium	22.65	22.72.

Bei der Bestimmung wurde das Salz mit Schwefelsäure eingedampft und geglüht.

Auf ganz ähnliche Weise lassen sich das *Strontium-* und *Calciumsalz* krystallisirt erhalten. Auch das *Kupfer-*, *Nickel-* und *Kobaltsalz* sind hübsche, schwerlösliche, dunkelblaue Krystallnadeln; sie entstehen, wenn man ein Salz der genannten Metalle mit Ammoniak versetzt und Eupittonsäurekrystalle einträgt. Das *Bleisalz* bildet röthlich braune Nadeln, zu deren Darstellung man sich am besten der mit Ammoniak versetzten Lösung von Bleiacetat bedient. Das *Zinksalz* in ähnlicher Weise erhalten, bildet einen nur schwach krystallinischen Niederschlag. Ein *Silbersalz* hat sich auf Zusatz von Säurekrystallen zu ammoniakalischem Silbernitrat nicht erhalten lassen.

Jedem, der sich mit diesen Salzen beschäftigt, muss der bemerkenswerthe Umschlag von Orange in Blau auffallen, welchen die Lösungen der Säure bei Berührung mit Alkalien zeigen. Trocknet man einen Anschuss von Eupittonsäurekrystallen auf einem ausgebreiteten Filter an der Luft, so bläut sich das gelbe Papier durch den Ammoniakgehalt der Laboratoriumsluft, und nach

Verlauf einiger Stunden liegen die trockenen, orangegelben Krystalle auf einem Papier von tief violetter Farbe. Der Gedanke lag nahe, diese auffallende Farbenveränderung für den Nachweis alkalischer Substanzen zu verwerthen. Fliesspapier, mit einer verdünnten alkoholischen Lösung der Säure getränkt, nimmt beim Trocknen eine unbestimmte Chamoisfarbe an. Wird ein solches Papier mit einem fixen Alkali oder mit Ammoniak in Berührung gebracht, so färbt es sich in ganz überraschender Weise tief violett. 1 Th. Ammoniak in 40000 bis 50000 Th. Wasser, welches weder auf Curcuma noch rothes Lackmuspapier reagirt, wird von diesem Papier noch deutlich angezeigt; ebenso die minimale Menge von Magnesia, welche sich im Wasser löst. Auch die alkalische Reaction des Speichels lässt sich mit Hülfe desselben noch bestimmt nachweisen. Die Reaction von Wasser, welches mit Silberoxyd in Berührung war, wird eben noch aber sehr schwach angedeutet. Das Eupittonsäurepapier hat aber einen capitalen Fehler; es erleidet nämlich sowohl durch Alkalien als durch Säuren nahezu dieselbe Farbenveränderung. Schon früher ist auf die Löslichkeit der Eupittonsäure in Säuren, welche dabei eine carmoisinrothe Färbung annehmen, hingewiesen worden. Indess erscheint die violette Farbe nur durch die Einwirkung von concentrirten Säuren, verdünnte Säuren lassen das Papier unverändert.

Noch mögen hier einige Versuche angeführt werden, welche in der Absicht angestellt wurden, weitere Ähnlichkeiten der Eupittonsäure mit der Rosolsäure aufzufinden. Eine fassbare Hydroverbindung habe ich bisher nicht erhalten können, ebenso wenig die für die Rosolsäure sehr charakteristische Verbindung mit dem primären Natriumsalz der schwefligen Säure. Dagegen gelingt es leicht, Säure- und Alkohol-Derivate der Eupittonsäure darzustellen.

Säure-Derivate der Eupittonsäure.

Acetylverbindung. Erhitzt man eine Lösung der Eupittonsäure in Essigsäureanhydrid einige Stunden am Rückflusskühler im Wasserbade, so färbt sich die Flüssigkeit auf Zusatz von Ammoniak nicht mehr blau, wohl aber gesteht dieselbe zu einer schwach gelblichen, krystallinischen Masse, welche man durch Waschen zunächst

mit verdünntem Ammoniak, dann mit Wasser reinigt. Aus Alkohol umkrystallisirt, erhält man sie in schönen, oft wohl ausgebildeten, gelben Nadeln, welche unter Zersetzung bei etwa 265° schmelzen, indem violette Dämpfe entwickelt werden. Neben den Krystallen entsteht aber immer eine gelbe, amorphe Substanz, welche weit löslicher in Alkohol ist, und von welcher die Nadeln durch mehrfaches Umkrystallisiren gereinigt werden müssen. Man erhält dieselbe krystallisirte Verbindung noch schneller, und wie es scheint ohne die Bildung der amorphen Substanz, wenn man das eupittonsaure Natrium mit Essigsäureanhydrid behandelt. Bei Gegenwart von Alkohol erfolgt die Umwandlung schon in der Kälte. Lösungsmitteln gegenüber verhält sich die Acetylverbindung der Eupittonsäure ähnlich. Eigenthümlich ist der bittere Geschmack der Alkohollösung. Mit wässerigem Ammoniak, ebenso mit den Lösungen der fixen Alkalien in Wasser lassen sich die gelben Krystalle in der Kälte ohne Zersetzung in Berührung bringen. In alkoholischer Lösung erscheint langsam in der Kälte, schnell beim Erwärmen die blaue Farbe des Pittakalls. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt die Verbindung bereits in der Kälte, Salzsäure erst beim Erhitzen.

Die leichte Zersetzbarkeit der Acetverbindung durch Alkalien sowohl als durch Säuren schien zunächst auf ein einfaches Additionsproduct von Eupittonsäure und Essigsäureanhydrid hinzuweisen, wie es sich auch bei der Rosolsäure bilden soll. Es wurde indessen stets mehr Kohlenstoff gefunden als einer solchen Verbindung entsprechen würde. In der That deuten mehrfach wiederholte Analysen unzweideutig darauf hin, dass hier ein der Zusammensetzung der Salze entsprechendes Substitutionsproduct also eine Diacetylverbidung

$$C_{29}H_{30}O_{11} = C_{25}H_{24}(C_2H_3O)_2O_9$$

vorliegt.

	Theorie					Versuch	
	Additionsproduct			Substitutionsproduct		I	II
C_{29}	348	60.84	C_{29}	348	62.84	62.90	62.46
H_{32}	32	5.59	H_{30}	30	5.42	5.53	5.50
O_{12}	192	33.57	O_{11}	176	31.74	—	—
	572	100.00		554	100.00.		

Die bei den Analysen erhaltenen Ergebnisse wurden weiter in befriedigender Weise durch Spaltung der Acetylverbindung und directe Bestimmung der ausgeschiedenen Eupittonsäure bestätigt. Man brauchte in der That nur die Acetverbindung mittelst Ammoniak in der Wärme zu zerlegen und die nach dem Verdampfen des Ammoniaks freigewordene Eupittonsäure auf einem gewogenen Filter zu sammeln, oder aber die Acetverbindung in warmer concentrirter Schwefelsäure zu lösen, die Lösung mit Wasser zu versetzen und die ausgeschiedene Eupittonsäure wie vorher zu sammeln und zu wiegen. Auf diese Weise wurden erhalten durch Zersetzung mit Ammoniak 84.89 pCt., durch Zersetzung mit Schwefelsäure 84.69 pCt. Eupittonsäure. Aus der Acetylverbindung entstehen der Theorie nach 84.83 pCt. Eupittonsäure. Hätte ein Additionsproduct vorgelegen, so würde man 82.16 pCt. Eupittonsäure erhalten haben.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch die Spaltung der Acetylverbindung nach der von H. Schiff angegebenen Methode mittelst Magnesiumhydrats, welche im hiesigen Universitäts-Laboratorium des Öfteren und mit bestem Erfolge Anwendung gefunden hat, versucht worden ist. Die Acetverbindung wird aber von der Magnesia allein, und auch bei Gegenwart von ziemlich viel Alkohol, nur sehr schwierig angegriffen. Nach sechsstündigem Erhitzen am Rückflusskühler hatte sich die Mischung kaum blau gefärbt, und selbst nach dreissigstündigem Sieden waren immer noch einzelne gelbe Punkte, unzweifelhaft von unzersetzter Acetylverbindung herrührend, zwischen den grünen Krystallen des gebildeten Magnesiumsalzes wahrzunehmen, so dass also von diesem Versuche kein genaues Resultat zu erwarten war.

Noch mögen hier einige Worte hinsichtlich der amorphen Verbindung Platz finden, welche, wie bereits oben bemerkt wurde, neben der krystallisirten Diacetverbindung entsteht. Sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther und Eisessig. Alle Versuche sie krystallisirt zu erhalten sind vergebens geblieben. Sie bildet sich bald in grösserer bald in kleinerer Menge; die Bedingungen ihrer Bildung haben aber bis jetzt nicht mit Sicherheit ermittelt werden können. Sie wird weder durch Säure noch Alkalien in Eupittonsäure zurückverwandelt. In Natron sowohl wie Ammoniak löst sie sich auf und wird aus diesen Lösungen durch Salzsäure wieder gefällt. In concentrirter Schwefelsäure ist sie

mit blauer Farbe löslich und scheidet sich auf Zusatz von Wasser unverändert wieder aus. Diese sonderbare Substanz verdient eine nähere Untersuchung als ihr bisher zu Theil geworden ist.

Benzoylverbindung. Eupittonsäure und Benzoësäureanhydrid wirken selbst bei längerem Erhitzen nicht auf einander ein. Eine dem Acetylderivat entsprechende Benzoylverbindung wird aber augenblicklich erhalten, wenn eupittonsaures Natrium mit dem Anhydrid zusammengeschmolzen wird. Behandelt man die Schmelze mit Alkohol, so bleibt die neue Verbindung als gelbes Pulver zurück. Dasselbe ist fast unlöslich in Alkohol, löst sich aber leicht in Chloroform. Wird die Chloroformlösung mit Alkohol versetzt, so scheidet sich der neue Körper in kleinen goldgelben Nadeln ab, die alsbald rein sind. Der Schmelzpunct des Körpers liegt bei 232°; die Genauigkeit der Beobachtung wird aber durch Zusammensintern beeinträchtigt. Säuren und Alkalien gegenüber verhält er sich wie die Acetylverbindung. Die Analyse führte zu der von der Theorie angedeuteten Formel:

$$C_{39}H_{34}O_{11} = C_{25}H_{24}(C_7H_5O)_2O_9.$$

	Theorie		Versuch
C_{39}	468	69.02	68.76
H_{34}	34	5.01	5.03
O_{11}	176	25.97	—
	678	100.00.	

Lässt man Chlorbenzoyl auf Eupittonsäure einwirken, so entsteht eine andere Verbindung, welche ein weisses, unter dem Mikroskope krystallinisch erscheinendes Pulver darstellt. In concentrirter Schwefelsäure löst sich die Substanz beim Erwärmen langsam zu einer blauen Flüssigkeit auf. Sollte diese Verbindung dem amorphen Begleiter der Acetylverbindung entsprechen?

Alkoholderivate der Eupittonsäure.

Methyläther der Eupittonsäure. Die Verbindung entsteht leicht durch drei- bis vierstündige Digestion von eupittonsaurem Natrium mit einem Überschuss von Jodmethyl in geschlossenem Rohr bei 100°. Der nach dem Verdampfen des Jodmethyls bleibende

Rückstand wurde durch Waschen mit Wasser von Jodnatrium und etwa unangegriffen gebliebenem eupittonsaurem Natrium befreit und mehrfach aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Goldgelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 242°, deren Verhalten zu Agentien in jeder Beziehung demjenigen der Acetylverbindung gleicht. Namentlich liess sich auch wieder der bittere Geschmack der Alkohollösung beobachten, auf welchen schon bei der Acetylverbidung hingewiesen wurde.

Die Zusammensetzung

$$C_{27}H_{30}O_9 = C_{25}H_{24}(CH_3)_2O_9$$

ist hinreichend durch die Bildungsweise des Körpers gegeben; es wurde aber auch noch eine Analyse ausgeführt:

	Theorie		Versuch
C_{27}	324	65.06	64.64
H_{30}	30	6.02	6.00
O_9	144	28.92	—
	498	100.00.	

Äthyläther der Eupittonsäure. Darstellung und Eigenschaften dieser Verbindung sind denen des Methyläthers sehr ähnlich. Der Schmelzpunkt liegt bei 201 — 202° also wesentlich niedriger als der der Methylverbindung.

Noch mögen hier einige Versuche über das Verhalten der Eupittonsäure zu den Halogenen kurz Erwähnung finden. Die Säure wird von Chlorwasser entschieden angegriffen ohne aber in ein fassbares Product verwandelt zu werden. Wird eine verdünnte Alkohollösung von Brom zu einer Lösung von Eupittonsäure in Eisessig gefügt, so entsteht ein krystallinischer Niederschlag, der von der Flüssigkeit getrennt schon bei gewöhnlicher Temperatur wiederum in Brom und Eupittonsäure zerfällt. Offenbar liegt hier nur ein einfaches Additionsproduct vor, wofür überdies die Bildung einer analogen stabileren Jodverbindung spricht.

Jodverbindung der Eupittonsäure. Wenn man eine eisessigsaure Eupittonsäurelösung in der Kälte mit einer concentrirten Lösung von Jod in Alkohol versetzt, so scheiden sich nach einigen Augenblicken schöne braune glänzende Prismen aus. Löst man die abfiltrirte Verbindung in Alkohol und versetzt die Lösung mit Was-

ser oder Essigsäure, so wird die neue Substanz alsbald im Zustande der Reinheit erhalten. Die Analyse des *in vacuo* getrockneten Körpers — bei 100° wird bereits Jod in Freiheit gesetzt — deutet auf ein Additionsproduct von der Formel:

$$C_{25}H_{26}O_9I_4$$

hin.

	Theorie		Versuch	
			I	II
C_{25}	300	30.67	30.77	—
H_{26}	26	2.66	3.20	—
O_9	144	14.72	—	
I_4	508	51.95	—	52.03
	978	100.00.		

Der Überschuss an Wasserstoff wurde durch den Umstand bedingt, dass aus der über 50 pCt. Jod enthaltenden Substanz eine kleine Menge Jod in das Chlorcalciumrohr sublimirt war. Die Jodbestimmung ist nach der Carius'schen Methode ausgeführt worden. Bei starkem Erhitzen verkohlt die Jodverbindung unter Entwicklung von Joddämpfen. Durch starke Säuren und Alkalien wird Eupittonsäure zurückgebildet. Eigenthümlich ist das Verhalten der Jodverbindung zu schwefliger Säure. Wird die alkoholische Lösung derselben mit schwefliger Säure vermischt, so wird unter Bildung von Jodwasserstoffsäure und Schwefelsäure alsbald Eupittonsäure in Freiheit gesetzt, welche man sowohl durch die Farbenveränderung der Flüssigkeit als auch durch die Ausscheidung der charakteristischen Krystalle beim freiwilligen Verdunsten erkennt. Erhitzt man nunmehr aber die Flüssigkeit, so wird augenblicklich die Jodverbindung zurückgebildet, indem sich jetzt Jodwasserstoff und schweflige Säure zu Schwefel, Wasser und Jod umsetzen, welch letzteres sich wieder mit der Eupittonsäure vereinigt.

Einwirkung des Wassers auf die Eupittonsäure. Die Einwirkung von Salzsäure auf Eupitionsäure hab' ich schon früher untersucht. Statt der erhofften normalen Rosolsäure wurde nur Pyrogallussäure erhalten.[1]) Es schien von Interesse einen ähnlichen

[1]) Hofmann, Monatsber. 1878, 519.

Versuch mit dem minder kräftig wirkenden Wasser anzustellen. Als Eupittonsäure mit etwa dem doppelten Gewicht Wasser mehrere Stunden lang auf eine Temperatur von 260 — 270° erhitzt worden war, zeigte sich, dass in der That eine nahezu vollständige Zersetzung stattgefunden hatte. Neben öligen Producten waren feine Nadeln entstanden, welche aus verdünnten Alkalien umkrystallisirt werden konnten. Dieser Körper löst sich sowohl in Natronlauge als auch in Ammoniak, so dass eine kleine Menge unzersetzt gebliebener Eupittonsäure nur mit der allergrössten Schwierigkeit zu entfernen war. Die Substanz bedarf noch einer näheren Untersuchung. Dagegen konnte das gleichzeitig auftretende Öl sowohl durch seinen Geruch als auch sein Verhalten gegen Natronlauge und endlich durch seine Fähigkeit in Cedriret überzugehen ohne Schwierigkeit als der Dimethyläther der Pyrogallussäure erkannt werden. Noch verdient bemerkt zu werden, dass besondere Versuche gemacht worden sind, um festzustellen, ob auch der Dimethyläther der Methylpyrogallussäure regenerirt werde. Dies konnte sich, auch ohne Reindarstellung der Substanzen, durch die Oxydation des Öls leicht ermitteln lassen, insofern sich, wenn eine Mischung der Äther vorlag, wiederum Eupittonsäure hätte erzeugen müssen. Mehrfache Versuche haben indessen dargethan, dass das durch die Einwirkung des Wassers auf die Eupittonsäure gebildete Öl nicht wieder zu Eupittonsäure oxydirt werden kann. Diese Beobachtung ist nicht ohne Interesse, insofern sie unzweideutig erkennen lässt, dass es die in dem Benzolkerne der Methylpyrogallussäure figurirende Methylgruppe ist, welche durch ihre Zerstörung das Bindematerial für die drei Benzolringe in der Eupittonsäure liefert.

Triamin der Eupittonsäure. Im Laufe der dargelegten Versuche ist auch das durch die Einwirkung des Ammoniaks auf die Säure des Pittakalls entstehende Triamin mehrfach wieder dargestellt worden. Überraschend ist die Leichtigkeit, mit welcher dieser Übergang stattfindet, und die Ausbeute an Base, welche man erhält. Bei einem quantitativen Versuche lieferte 1 g reiner Säure 0.9 g des Triamins, der Theorie nach hätten 1.03 g erhalten werden sollen. Die Aminbase ist bei dieser Gelegenheit nochmals analysirt worden. Eine grössere Menge derselben war in der Erwartung, dass sich dieselbe ähnlich wie das Rosanilin werde phe-

nyliren lassen, in Anilin gelöst und längere Zeit gekocht worden. Aus der Lösung krystallisirte aber beim Verdünnen mit Alkohol die unveränderte Base in weissen Nadeln wieder aus. Sie wurde durch eine Verbrennung identificirt.

	Theorie		Versuch
C_{25}	300	61.85	62.02
H_{31}	31	6.39	6.56
N_3	42	8.66	—
O_7	112	23.10	—
	485	100.00.	

Ich war begierig zu erfahren, ob sich das mit solcher Leichtigkeit aus der Eupittonsäure entstehende Triamin auch wieder in Eupittonsäure werde zurückverwandeln lassen. Dies ist in der That der Fall. Erhitzt man das Triamin einige Zeit lang mit Wasser in geschlossener Röhre auf 250°, so erhält man eine ammoniakalische Lösung von Eupittonsäure.

$$C_{25}H_{31}N_3O_7 + 2H_2O = C_{25}H_{26}O_9 + 3H_3N,$$

welche beim Verdampfen des Ammoniaks krystallisirt. Neben der Eupittonsäure entsteht Pyrogallussäure-Dimethyläther, welcher krystallisirt erhalten wurde, offenbar ein weiteres Umbildungsproduct der in erster Instanz gebildeten Säure. Gleichzeitig tritt aber auch noch eine andere krystallisirende Substanz auf; ich muss es für den Augenblick dahingestellt sein lassen, ob diese derselbe noch nicht näher untersuchte Körper ist, welcher unter den Umbildungsproducten der Eupittonsäure beobachtet wurde, oder ob man es hier vielleicht mit einer intermediär zwischen der Eupittonsäure und dem Triamin liegenden Verbindung zu thun hat.

Die Lösungen der Base in Säuren sind, wie bereits früher erwähnt wurde, rein blau, ohne einen Stich in's Violette. Hr. Dr. Martius hat die Güte gehabt, einige Färbeversuche mit dem Triamin anzustellen. Wolle nimmt den Farbstoff direct nur ungern auf, die geschwefelte Wolle dagegen mit grosser Leichtigkeit. Zu dem Ende wird der Farbstoff in Salzsäure gelöst und während des Färbens der Flotte etwas Natriumacetat zugesetzt, um die Mineralsäure abzustumpfen. Baumwolle muss, um den Farbstoff aufzunehmen, mit Tannin gebeizt werden. Seide färbt man in weinsaurer Lösung. Die Farbentinten sind sehr rein und, so weit sich nach

der kurzen Zeit, welche seit Herstellung der Proben verstrichen ist, beurtheilen lässt, von erheblicher Beständigkeit. Sobald es gelungen sein wird, die Schwierigkeit der Darstellung der Eupittonsäure zu überwinden, könnte man angesichts der leichten Überführbarkeit der Säure in das Triamin möglicher Weise an die industrielle Verwerthung des neuen Farbstoffs denken. Wie dem aber auch sein möge, jedenfalls verdient dieser schöne Farbstoff, welcher sich wahrscheinlich auch durch Oxydation der Dimethoxylderivate des Anilins und Toluidins wird darstellen lassen, noch eine nähere Untersuchung.

Oxydation einer Mischung von Pyrogallussäure-Diäthyläther mit Methylpyrogallussäure-Dimethyläther.

Der Gedanke lag nahe, die im Vorstehenden beschriebenen Versuche im Sinne der in obigem Titel gegebenen Andeutungen zu variiren. Ich hatte noch eine hinreichende Menge des schönen, bei 79° schmelzenden Diäthyläthers aus meiner früheren Untersuchung[1]) zur Verfügung, welche zu dem Versuche verwendet werden konnte. Dieser wurde in vollkommen analoger Weise angestellt, und das Ergebniss entsprach denn auch in jeder Beziehung der gehegten Erwartung. Die Blaubildung erfolgte womöglich noch schneller und reichlicher. Zur Reindarstellung der Verbindung musste indessen ein etwas verändertes Verfahren eingeschlagen werden. Löst man die durch Erhitzen blau gewordene Masse in Wasser auf und säuert mit Salzsäure an, so nimmt, gerade wie bei der aus den beiden Methyläthern dargestellten, die Flüssigkeit eine violette in Carmoisin spielende Farbe an, indem sich gleichzeitig braune Flocken ausscheiden. Schüttelt man diese Flüssigkeit alsdann mit Äther aus, so geht gleichzeitig mit den unangegriffen gebliebenen Äthern auch die gebildete Verbindung fast vollständig in Lösung über. Wird nunmehr die tief gefärbte ätherische Flüssigkeit mit einer alkoholischen Lösung von Ammoniak vermischt, so entfärbt sie sich, indem ein blaugrüner Niederschlag, die Ammoniakverbindung der neuen Säure, gefällt wird. Man sammelt denselben auf einem Filter und wäscht ihn ein paarmal mit alko-

[1]) Hofmann, Monatsb. 1878, 261.

holischem Ammoniak. Mit Wasser gekocht, entlässt diese Verbindung jede Spur von Ammoniak, während der neue Körper in kleinen, schönen, ziegelrothen Prismen zurückbleibt. Diese Substanz ist nicht analysirt worden, allein es lässt sich wohl nicht bezweifeln, dass sie in einer ganz ähnlichen Reaction gebildet worden ist wie die Säure des Pittakalls, nämlich nach der Gleichung:

$$2\,C_{10}H_{14}O_3 + C_9H_{12}O_3 = C_{29}H_{34}O_9 + 3\,HH,$$

und dass, wenn sich die letztere als eine sechsfach methoxylirte Rosolsäure,

$$C_{25}H_{26}O_9 = C_{19}H_8(O\,CH_3)_6O_3,$$

darstellte, die neue Verbindung als eine zweifach methoxylirte, vierfach äthoxylirte Rosolsäure aufzufassen ist,

$$C_{29}H_{34}O_9 = C_{19}H_8(O\,CH_3)_2(O\,C_2H_5)_4O_3.$$

Die Eigenschaften der neuen Verbindung stimmen mit denjenigen des früher studirten Körpers so nahe überein, dass auf das über diese Gesagte verwiesen werden kann. Eigenthümlich für dieselbe sind indessen die Löslichkeit in Äther, die noch leichtere Zersetzbarkeit der Ammoniakverbindung und endlich die Abneigung, welche der Körper zeigt, aus Alkohol in Krystallen anzuschiessen.

Noch will ich schliesslich erwähnen, dass, wie das nicht anders erwartet werden konnte, die aus der Mischung von Dimethyläther und Diäthyläther entstehende Säure in Gegenwart von Ammoniak mit Leichtigkeit in die entsprechende Farbbase übergeht. Die Säure wurde zu dem Ende in alkoholischem Ammoniak gelöst und die Lösung einige Stunden lang im geschlossenen Rohre einer Temperatur von 150—160° ausgesetzt. Nach Verlauf dieser Zeit war die blaue Farbe der Flüssigkeit in eine lichtbraune übergegangen, allein es hatten sich keine Krystalle abgesetzt, wie sie in dem entsprechenden Versuche mit der Eupittonsäure selbst auftreten. Das gebildete Triamin ist in dem Alkohol gelöst, aus dem es sich auf Zusatz von Wasser oder beim Abdampfen in Gestalt von weisslich grauen, äusserst schwach krystallinischen Flocken ausscheidet. Die Flocken bläuen sich rasch an der Luft, in Essigsäure lösen sie sich mit derselben prachtvollen, rein blauen Farbe, welche die aus der methoxylirten Rosolsäure entstehende Verbin-

dung auszeichnet. Beim Eindampfen der Flüssigkeit bleibt eine durchsichtige Masse zurück, welche im durchfallenden Lichte tief blau, im reflectirten Lichte kupferroth erscheint. Löst man die Base in concentrirter Mineralsäure auf, so hat die Lösung eine tiefbraune Farbe, derjenigen der dreisäurigen Rosanilinsalze entsprechend. Wird aber die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, so erscheint alsbald die blaue Farbe der wahrscheinlich einsäurigen Salze. Versetzt man die heisse verdünnte Salzsäurelösung mit Ammoniak, so scheidet sich die Base beim Erkalten aus, aber auch auf diesem Wege, welcher das der Eupittonsäure entsprechende Triamin in so schönen Nadeln liefert, erhält man die neue Verbindung nur in undeutlichen Krystallflocken. Die Substanz ist nicht analysirt worden, allein man wird nicht fehlgehen, wenn man sie, der Bildungsweise entsprechend, als ein zweifach methoxylirtes, vierfach äthoxylirtes Pararosanilin,

$$C_{29}H_{39}N_3O_7 = C_{19}H_{11}(OCH_3)_2(OC_2H_5)_4, N_3, H_2O,$$

auffasst.

Wenn man die einfachen in der vorstehenden Abhandlung niedergelegten Ergebnisse überblickt, so ist man vielleicht kaum geneigt, zu glauben, dass ihre Feststellung viel Zeit und Mühe in Anspruch genommen hat. Dies ist indessen gleichwohl der Fall gewesen, und es ist mir deshalb eine besondere Freude, den HH. Dr. Georg Körner und Franz Mylius für ihre thatkräftige Hülfe, ohne welche ich diese Untersuchung gar nicht hätte ausführen können, meinen besten Dank auszusprechen.

Hr. A. W. Hofmann las ferner:

Über die volumetrische Äquivalenz von Sauerstoff und Chlor[1]).

Bekanntlich hat schon Dingler d. J. im Jahre 1829 nachgewiesen, dass sowohl Kupferoxyd als auch die Hyperoxyde des Kobalts und Nickels mit einem Überschusse von Chlorkalk behandelt Sauerstoff entwickeln[2]). Später, 1845, hat Mitscherlich darauf aufmerksam gemacht, dass auch andere Metalloxyde, Manganhyperoxyd, Eisenoxydhydrat u. s. w. diese Fähigkeit besitzen. Aber erst im Jahre 1865 hat Th. Fleitmann gezeigt, dass selbst sehr geringe Mengen von Kobalthyperoxyd bei einer Temperatur von 70 — 80° im Stande sind, sehr erhebliche Quantitäten von Chlorkalk vollständig in Sauerstoff und Chlorcalcium zu verwandeln.

F. Varrentrapp und andere Beobachter haben die Angaben Fleitmann's bestätigt. Das Kobalthyperoxyd braucht nicht fertig gebildet zugesetzt zu werden. Irgend ein Kobaltsalz wird mit demselben Vortheil angewendet; das gebildete Hyperoxyd setzt sich leicht und schnell zu Boden und kann ohne Weiteres für eine neue Operation verwerthet werden. Ganz ähnliche Resultate werden bei Anwendung von Nickelhyperoxyd erhalten.

Um den Vorgang zu erklären nimmt man an, dass sich eine ephemere höhere Sauerstoffverbindung des Kobalts, etwa eine Kobaltsäure, erzeuge, welche sich, kaum gebildet, wieder in Kobalthyperoxyd und Sauerstoff zerlege,

$$Co_2O_3 + 3\,CaCl_2O = 3\,CaCl_2 + 2\,CoO_3$$
$$2\,CoO_3 = Co_2O_3 + 3\,O.$$

Dass die Reaction wirklich in diesem Sinne verläuft, dass sich also 1 Vol. Sauerstoff für je 2 Vol. Chlor in dem Chlorkalk ent-

---

[1]) Dieses Versuchs, den ich vor einiger Zeit in einer Sitzung der Londoner chemischen Gesellschaft mittheilte, ist bereits in einer englischen Correspondenz der deutschen chemischen Gesellschaft (Ber. chem. Ges. VIII, 549) kurz gedacht worden; es schien mir aber wünschenswerth, einige Details über die Ausführung desselben nachzutragen.

[2]) Vergl. Oppenheim, Der Sauerstoff in: Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehends. Herausgegeben von A. W. Hofmann. I. 6.

wickelt, lässt sich durch einen einfachen Versuch nachweisen, welcher zugleich die volumetrische Äquivalenz von Sauerstoff und Chlor darlegt.

Füllt man eine etwa meterlange Glasröhre, deren offenes Ende mit einem Glashahn versehen ist, — ich bediene mich des Apparats zur volumetrischen Analyse des Ammoniaks, — über kaltem Wasser mit reinem Chlorgas und giesst alsdann verdünnte Natronlauge (vom Vol. Gew. 1.1), in welcher gutgewaschenes Nickelhyperoxyd suspendirt ist, in den trichterförmigen Ansatz über dem geschlossenen Hahn, so fliesst, zumal wenn die Röhre durch aufgespritzten Äther momentan abgekühlt wird, diese Flüssigkeit beim Öffnen des Hahns in die Röhre, welche man sich bis zu etwa dem vierten Theile füllen lässt. Nunmehr wird der Hahn geschlossen und die Röhre in ein hohes Wasserbad gestellt, in welchem sie eine viertel bis eine halbe Stunde der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt wird. Wenn man nun nach dem Erkalten den Trichteransatz mit Wasser füllt, die Röhre in einem hohen, wassergefüllten Cylinder umstülpt und den Hahn öffnet, so tritt die Flüssigkeit unter dem überwiegenden Druck der Atmosphäre in die Röhre; sobald sich die Flüssigkeit innen und aussen ins Niveau gestellt hat, ist die Röhre bis zur Hälfte, die man zweckmässig durch einen Kautschukring bezeichnet hat, mit Flüssigkeit gefüllt. An die Stelle von 2 Vol. Chlor ist 1 Vol. Sauerstoff getreten, den man zur weiteren Prüfung durch Umkehren der Röhre in den Trichteransatz treten lassen kann.

Statt des Nickelhyperoxyds kann man auch Kobalthyperoxyd zur Anwendung bringen. Allein nach bei zahlreichen Versuchen gemachten Beobachtungen wirkt die Nickelverbindung schneller und sicherer als das Kobalthyperoxyd. Noch verdient bemerkt zu werden, dass der Versuch um so besser gelingt, je reiner das angewendete Hyperoxyd ist. Daher kommt es auch, dass sich das schon öfters gebrauchte Oxyd, welches man zu dem Ende unter Wasser aufbewahrt, am besten für den Versuch eignet.

Hr. Weber legte eine Abhandlung des Hrn. Leop. v. Schroeder zu Dorpat vor über:

Das Kâṭhakam und die Mâitrâyaṇî Saṃhitâ.

In meiner Abhandlung „Über die Mâitrâyaṇî Saṃhitâ“ [1]) habe ich die Ansicht ausgesprochen, dass das Kâṭhakam in einem besonders nahen Verhältniss zur Mâitrâyaṇî Saṃhitâ stände. Es liess sich dies mit ziemlicher Sicherheit schon aus dem verhältnissmässig nicht bedeutenden Material erschliessen, welches mir damals zur Disposition stand. Eine speciellere Verfolgung dieser Frage war bei der Wichtigkeit beider Texte durchaus geboten; so habe ich denn mit diesem Gesichtspunkte den Berliner Codex des Kâṭhakam (Chambers 40) durchgearbeitet und die früher ausgesprochene Ansicht durchaus bestätigt gefunden. Die wesentlichsten Resultate dieser Untersuchung theile ich in den nachstehenden Blättern mit.

1. Inhalt und Eintheilung des Kâṭhakam.

Was zunächst im Allgemeinen den Inhalt des Kâṭhakam betrifft, so lassen sich für den grössten Theil desselben die entsprechenden Partieen in der Mâitrâyaṇî Saṃhitâ auffinden. Die Anordnung ist ebenfalls im Wesentlichen dieselbe, doch finden sich auch mancherlei Abweichungen. Ich habe eine ziemlich stetig fortlaufende Concordanz beider Saṃhitâ's anfertigen können, wo sich in manchen Partieen Capitel um Capitel entspricht.

In dem Codex des Kâṭhakam ist der eigentlichen Saṃhitâ noch ein mantrârshâdhyâya vorausgeschickt, über welchen Weber bereits einige Mittheilungen gemacht hat [2]). Leider haben wir für die Mâitrâyaṇî Saṃhitâ nichts Entsprechendes. Am Schluss wird denn auch die Wichtigkeit des Werkes durch ein Paar Verse illu-

---

[1]) Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft, Bd. XXXIII, S. 177—207.

[2]) in seinem Aufsatz „Einiges über das Kâṭhakam,“ Ind. Stud. III, S. 451—479.

strirt, die demjenigen mit der Hölle drohen, welcher mit Übergehung des mantrârshâdhyâya sich an das Kâṭhakam machen wollte:

mantrasyârsham na saṃspṛçya yo hi mantram japen naraḥ ।
sa gacchen narakaṃ ghoraṃ tasmân mantrârsha uddhṛtaḥ ॥
prajâpatimukhât pûrvam ârsham chandaç ca dâivatam ।
yogaḥ prâpto ऽ trimuninâ bodho lâugâkshiṇâ tataḥ ॥

Das Kâṭhakam selbst zerfällt bekanntlich (vgl. Weber a. a. O.) in fünf Bücher, grantha genannt. Die drei ersten (iṭhimikâ, madhyamikâ und orimikâ genannt) [1]) bilden offenbar den eigentlichen Stamm des Werkes. Darauf deutet nicht nur der Name des zweiten hin, sondern auch die durch alle drei fortlaufende Capitelzählung, während das vierte Buch in den drei ersten verstreut enthalten ist, das fünfte mit einer neuen Capitelzählung beginnt.

Die drei ersten Bücher enthalten zusammen 40 Capitel. Von diesen kommen Cap. 1—18 auf Iṭhimikâ; Cap. 19—30 auf Madhyamikâ; Cap. 31—40 auf Orimikâ. Im Allgemeinen entsprechen Cap. 1—9 nebst Cap. 14 und 36 dem ersten Kâṇḍa der Mâitr. S.; Cap. 10—18 (ausser Cap. 14) dem zweiten Kâṇḍa der Mâitr. S.; Cap. 19—26 nebst Cap. 38 dem dritten Kâṇḍa der Mâitr. S. Also sind Kâṇḍa 1 und 2 der Mâitr. S. wesentlich in Iṭhimikâ enthalten, Kâṇḍa 3 in Madhyamikâ, während Orimikâ sich aus verschiedenen Stücken zusammensetzt, zu denen die entsprechenden Partieen in allen vier Kâṇḍa's der Mâitr. S. verstreut sind, zum Theil auch noch nicht nachweisbar waren.

Das vierte Buch des Kâṭhakam sollen die in den drei ersten verstreuten Yâjyânuvâkyâ's bilden (s. auch Weber, Ind. Stud. III, S. 456).

Das fünfte Buch endlich entspricht wieder bestimmten Theilen des dritten Kâṇḍa der Mâitr. S.

---

[1]) iṭhimikâ aus heṭṭhima (adhastima), orimikâ aus uvarima (upari) s. Weber, Bhagavatî 1, 404.

Am Genauesten ist die Übereinstimmung in den Anfangscapiteln, sowie in den auf die Agniciti bezüglichen. In denselben Partieen ist auch die Übereinstimmung mit der Tâitt. S. am deutlichsten.

Cap. I (puroḍâçasthânakam), enthaltend die Sprüche des Adhvaryu beim Darçapûrṇamâsa-Opfer, entspricht Mâitr. S. 1, 1 und zwar fast Abschnitt für Abschnitt.

Cap. II (adhvaraṃ nâma dvitîyaṃ sthânakam) und Cap. III (jyotirikaṃ nâma tṛtîyaṃ sthânakam), enthaltend die Vorbereitungen zum Somaopfer, entsprechen Mâitr. S. 1, 2 und am Schluss Mâitr. S. 1, 3, 1 und 2.

Cap. IV (grahasthânakam), die Somaschoppen enthaltend, entspricht Mâitr. S. 1, 3; doch ist die Übereinstimmung hier weniger genau, wie in den ersten Capiteln.

Cap. V (yajamânaṃ nâma pañcamaṃ sthânakam) entspricht im Allgemeinen Mâitr. S. 1, 4.

Cap. VI (agnihotrabrâhmaṇaṃ nâma shashṭhaṃ sthânakam) entspricht Mâitr. S. 1, 8.

Cap. VII (âlobhî nâma saptamaṃ sthânakam) entspricht zum grösseren Theile Mâitr. S. 1, 5, das Agnyupasthânam enthaltend; VII, 12—14 entspricht Mâitr. S. 1, 6, 1 und 2 (d. h. dem Anfang des Âdhânam).

Cap. VIII (diçasthânakam) enthält zu Anfang Stücke, die Mâitr. S. 1, 6 (âdhânam) entsprechen; doch sind hier die Übereinstimmungen nicht stark hervortretend, die Anordnung anders u. dgl. Wir finden also gerade bei einer so einfachen Cerimonie, wie das Âdhânam ist, nicht dieselbe Harmonie der Saṃhitâ's, wie wir sie bei der so complicirten Agniciti beobachten werden. Auch in TS. fehlt bekanntlich das Âdhânam. Vielleicht wurde eben das Âdhânam als zu einfach und bekannt angesehen, um im Ritual genauer Erörterung zu bedürfen, während man auf die Citi viel Sorgfalt verwenden musste, wenn sie hinreichend klar dargestellt sein sollte. In der Mâitr. S. ist gerade dies Capitel (1, 6) jedenfalls ein besonders alterthümliches, was vor Allem durch die in ihm besonders zahlreichen merkwürdigen Formen, die uns nur durch Grammatiker überliefert waren, bewiesen wird. (Gerade in diesem Capitel findet

sich die Wurzel stigh; ferner die Formen abhyutsâdayâmakar und prajanayâmakar.) — Cap. VIII, 14 und 15 entspricht Mâitr. S. 1, 7, 1 und 2 (enthält also den Anfang des Punarâdheyam).

Cap. IX (utsîdanaṃ nâma navamaṃ sthânakam) enthält zu Anfang die Fortsetzung des Punarâdheyam (Mâitr. S. 1, 7, 3—5); dann finden sich IX, 4—7 Stücke der câturmâsya-Cerimonie (Mâitr. S. 1, 10, 1—4); IX, 8—15 enthält das Câturhotṛkam, entsprechend Mâitr. S. 1, 9, 1—7.

Die Capitel X—XII enthalten kâmyâ ishṭayaḥ, welche sich grösstentheils Mâitr. S. 2, 1—4 wiederfinden, wenn auch in vielfach anderer Reihenfolge.

Cap. XIII enthält den Paçubandha, entsprechend Mâitr. S. 2, 5; Cap. XIV den Vâjapeya, entsprechend Mâitr. S. 1, 11; Cap. XV die Râjasûya-Cerimonie, entsprechend Mâitr. S. 2, 6.

In den Capp. XVI—XVIII finden sich die Sprüche für die Agniciti, entsprechend Mâitr. S. 2, 7—12 und zwar ist hier die Übereinstimmung so gross, dass sich meist ein Capitel mit dem andern deckt, ja die Anfangsworte der Capitel meist dieselben sind. — Hiermit ist das erste Buch des Kâṭhakam geschlossen. —

Das zweite Buch (Madhyamikâ) enthält hauptsächlich das Brâhmaṇam zur Agniciti, entsprechend dem dritten Kâṇḍa der Mâitr. S. — Für die letzten Capitel habe ich zum Theil noch nichts Entsprechendes gefunden. —

Das dritte Buch (Orimikâ) beginnt mit Cap. XXXI (puroḍâça-brâhmaṇam), welches Erklärungen zu dem Anfang der Saṃhitâ enthält, entsprechend Mâitr. S. 4, 1.

Cap. XXXII enthält das yajamânabrâhmaṇam. Mit Cap. XXXIII beginnen die sattrâṇi. Cap. XXXV enthält die prâyaçcitti. In Cap. XXXVI finden wir plötzlich wieder das Câturmâsya-Opfer, dessen Anfang in Cap. IX, 4—6 enthalten war; es entspricht Mâitr. S. 1, 10, 6—20.

Cap. XXXVII enthält verschiedene sava. In Cap. XXXVIII findet sich die sâutrâmaṇî-Cerimonie, entsprechend Mâitr. S. 3, 11. —

Aus Cap. XXXIX und XL endlich sind einige Partieen mit Mâitr. S. 2, 13 zusammen zu stellen. Cap. XL beginnt mit dem Hiraṇya-

garbha-Liede, dessen Recension ganz nahe derjenigen in Mâitr. S. 2, 13, 23 verwandt ist.

Nach Schluss des dritten Buches heisst es in dem Codex:

çrîgranthatraye madhyapaṭhitâç ca yâjyânuvâkyâḥ sampûrṇâḥ ॥
asmin granthatrayâbhyantare yâjyânuvâkyâ nâma caturtho granthaḥ ॥

Dieses vierte Buch soll (gemäss dem ârshâdhyâya) aus den Schlussabschnitten einer ganzen Reihe von Capiteln bestehen (aufgezählt von Weber, Ind. Stud. III, S. 456).

Das fünfte Buch handelt vom Rossopfer (açvamedha). Es scheidet sich von den drei ersten Büchern durch eine selbständige Capitelzählung und ist wohl später zugefügt; die Capitel tragen hier den Namen anuvacana (nicht sthânaka). Dieses Buch entspricht Mâitr. S. 3, 12—16; die Reihenfolge ist aber vielfach eine andere wie in der Mâitr. S.

Von dem vierten Kâṇḍa der Mâitr. S. lassen sich nur zu verhältnissmässig wenigen Theilen entsprechende Stücke in dem Kâṭhakam finden. Dies ist um so natürlicher, als ja das vierte Kâṇḍa entschieden einen jüngeren Zusatz bildet.

Im Allgemeinen springt die Verwandtschaft der beiden Texte hinsichtlich des Inhalts in die Augen, wenn auch ein jeder wieder seine Besonderheiten hat.

2. *Laut- und Accent-Verhältnisse.*

Hinsichtlich der lautlichen Eigenthümlichkeiten der Mâitr. S. ist nur zu bemerken, dass dieselben im Kâṭhakam durchweg fehlen. Die Orthographie des Kâṭhakam-Codex ist bereits von Weber, Ind. Stud. III, S. 285 und 286 besprochen. Ich habe dieselbe bei meinen Anführungen nicht beibehalten.

Accente hat der Codex nicht, ausser einer circumflexähnlichen Curve über der Linie, welche den echten Svarita bezeichnet. Dass diese offenbar der Bezeichnung des echten Svarita in der Mâitr. S. verwandt ist, habe ich schon a. a. O. S. 182 hervorgehoben. Beispielsweise setze ich her:

Kâṭh. 2, 14 अप्स्वग्ने apsvàgne;

4, 4 शुक्रो ऽ सि çukrò ऽ si;

4, 6 देवाव्यम्पृणचिम devâvyàm pṛṇacmi u. dgl.

Diese Bezeichnung des echten Svarita ist wohl noch besser und charakteristischer als die in der Mâitr. S. Sie ist ein deutliches Abbild dieses verschliffenen Accentes, der durch Verschmelzung einer betonten Sylbe mit einer unbetonten entstanden ist. Wollten wir die Bezeichnung des Udâtta in der Mâitr. S. (durch einen senkrechten Strich über der Linie) mit dieser Svarita-Bezeichnung combiniren, so hätten wir Acut und Circumflex, den griechischen recht ähnlich, neben einander. —

3. Charakteristische Wörter und Formen.

Am Interessantesten muss für uns nun die Frage sein, ob jene bemerkenswerthen Wörter und Formen der Mâitr. S., die wir bisher nur durch Grammatiker und Lexicographen überliefert fanden, auch in dem Kâṭhakam vorhanden sind. Bei dem nahen Verhältnisse beider Schulen, wie wir es bei unsrer ersten Untersuchung schliesslich annehmen mussten, werden wir mit Sicherheit voraussetzen, wenigstens einen Theil dieser Wörter und Bildungen wiederzufinden. Dies ist denn auch in der That der Fall. Gerade von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, zeigen sich die beiden Saṃhitâ's als so nahe Verwandte, dass es uns ganz natürlich erscheint, wenn sie bei Pâṇini meist wie ein Zwillingspaar gemeinsam behandelt werden. —

Freilich finden wir in dem Kâṭhakam durchaus nicht alle Formen wieder, die wir als besonders bemerkenswerth aus der Mâitr. S. hervorhoben. Vielmehr fehlen uns hier gerade mehrere der wichtigsten und bedeutsamsten. So ist die Wurzel stigh im Kâṭhakam nicht nachzuweisen. Sie fand sich in der Mâitr. S. in dem Capitel, welches das âdhânam behandelt (1, 6, 3); und zu diesem Capitel ist in dem Kâṭhakam überhaupt nur wenig Entsprechendes vorhanden (vgl. oben). Ferner fanden wir stigh Mâitr. S. 2, 1, 12 im Capitel der kâmyâ ishṭayaḥ, bei denen beide Saṃhitâ's mancherlei Besonderheiten zeigen; die hier in Frage kommende Partie ist im Kâṭhakam nicht vorhanden.

Auch das besonders interessante pâvayâṃkriyât, das Mâitr. S. 2, 1, 3 im Capitel der kâmyâ ishṭayaḥ vorkommt, findet sich nicht im Kâṭh. Ebensowenig waren die Formen abhyutsâdayâm-akar (Mâitr. S. 1, 6, 5) und prajanayâm-akar (Mâitr. S. 1, 6, 10 und 1, 8, 5) im Kâṭhakam nachzuweisen; beide wieder aus dem Capitel des âdhânam. — Dagegen ist es sehr interessant, dass wir nun im Kâṭhakam eine andre ebenso gebildete Form finden, die von Pâṇini 3, 1, 42 ebenfalls angeführt, bisher aber noch nicht (auch nicht in der Mâitr. S.) nachzuweisen war. Es ist die componirte Form ramayâm-akar. Kâṭh. 7, 7 a. A. heisst es von den Wassern, die mit dem Vieh identificirt werden: sva evâinâ goshṭhe ramayâmakar asmin yonâu „im eignen Stall hat er sie stillstehen (zur Ruhe kommen) lassen, auf diesem Lager.“ Die entsprechende Stelle lautet Mâitr. S. 1, 5, 9 svá evâínâ yónâu své goshṭhé sá.veçayati auf dem eignen Lager, im eignen Stall lässt er sie sich niederlegen (zur Ruhe begeben).“ Es ist also in der Mâitr. S. die Stellung der Worte abweichend, sowie das Verbum ein anderes, im Übrigen decken sich die beiden Stellen. Das Sûtra des Pâṇini 3, 1, 42 lautet:

abhyutsâdayâṃ-prajanayâṃ-cikayâṃ-ramayâm-akaḥ pâvayâṃkriyâd vidâmakrann iti cchandasi ||

Die meisten dieser Formen haben wir nur in der Mâitr. S. vorgefunden, eine nur in dem Kâṭhakam, und nur eine (nämlich cikayâm-akar) war noch nicht nachweisbar. Vielleicht lässt sich auch diese letztere Form noch in irgend einem nah verwandten Texte auffinden. Ein solcher wäre die Kapishṭhala-Saṃhitâ, die ja auch zur Schule der Kaṭha's im weiteren Sinne gehört.[1]) Über die in Calcutta vorhandene Handschrift dieser dem Kâṭhakam sicher nah verwandten Saṃhitâ theilt Râjendralâla Mitra brieflich mit, dass sie leider nur ein Fragment enthält und nicht sehr correct geschrieben ist.[2]) Ein andres Ms. dieses Werkes befindet sich in

[1]) es werden unterschieden die (eigentlichen) Kaṭha's, die Prâcyakaṭha's und die Kapishṭhalakaṭha's (s. Weber, Ind. Lit. II A., S. 97 Anm.)

[2]) Râjendralâla Mitra schreibt (19. Mai 1879) über die Kapishṭhala-Saṃhitâ: „The only Ms. of the work known to me is in the Asiatic Society's Library and it is very corrupt. It contains the first 7 chapter and the 45th.“

der Bibliothek des Sanscrit College zu Benares, leider auch nur drei ashṭaka (I, IV und VI auf 48, 52 und 57 Blättern) enthaltend.[1]) Wichtig ist es aber, dass dies Ms. accentuirt ist (zufolge einer brieflichen Mittheilung Bühlers an Weber).

Hoffentlich wird durch diesen Text bald weiteres Material für das Verständniss des Kâṭhakam wie der Maitr. S. geliefert werden. —

Dass auch Pâṇini die Mâitr. S. und das Kâṭhakam als eng zusammen gehörig ansah, erhellt gerade aus dem angeführten Sûtra, welches die ähnlichen Formen der beiden Saṃhitâ's zusammen aufführt. Es stimmt dies ganz zu unsrer Theorie, nach der wir in dem häufig wieder kehrenden Zwillingspaare der Kaṭha-Kâlâpâḥ die Anhänger gerade dieser beiden Schulen wieder erkennen wollten (vgl. Ztschr. d. D. M. G. Bd. XXXIII, S. 203 und 204). — In derselben Weise lehrt Pâṇini 4, 1, 37 die Formen der Mâitr. S. und des Kâṭhakam (kusitâyî und kusidâyî) neben einander zu bilden, wie wir schon früher (a. a. O. S. 197) gesehen haben. Ich setze die betreffende Legende, da sie auch sonst ein Interesse bietet, in beiden Recensionen hierher.

Kâṭh. 10, 5

vâmadevasyâi 'tat pañcadaçaṃ râkshoghnaṃ sâmidhenyo bhavanti; vâmadevaç ca vâi kusidâyî câ ''tmanor âjim ayâtâṃ; tasya kusidâyî pûrvasyâ 'tidrutasya kûbaraṃ nyamṛṇat; sâ dvitîyam upaparyâvartate ''shâṃ vâ 'kshaṃ (cod. vakshaṃ) vâ chetsyâmî 'ti; sa vâmadeva ukhyam agnim abibhas, tam avâikshata; sa etat sûktam apaçyat, kṛṇu shu (!) pâjaḥ prasitir na pṛthvîm iti tâm agnir anûddrutya samadahat sâ dahyamânâ hradaṃ kosidam prâmajjad, yad etad anûcyate rakshasâṃ dushṭyâi.

Mâitr. S. 2, 1, 12

vâmádevaç ca vâ'i kusitâ'yî câ ''jî'm (mit î) ayâtâm âtmánoḥ; sâ' kusitâ'yî vâmadevarathásya kû'baram achinat, sâ' parânyâ'plavata yugá॰ vâ chetsyâ'mî ''shâ॰ vé 'ti, ३so ऽ gnim úkhyam ávâikshata, sá etáṃ mántram apaçyat, tâ'm arcír údâushat, sâ' 'rcí'shâ dahyámânâ hradáṃ prâ'viçat, sá vâ'va kâusitó hradó, rákshâ॰si vâ'i ténâ' 'pâhata, tád rákshâ॰sy evâ'i 'tenâ' ('nenâ'?) 'pahate.

---

[1]) vgl. Ind. Stud. XIII, S. 103.

Von den Formen, die wir ausser bei Grammatikern bisher nur in der Mâitr. S. nachweisen konnten, finden sich noch folgende im Kâṭhakam.

saṃvatsarîya jährig, ein Jahr lang dauernd, nach Pâ. 5, 1, 92 eine vedische Bildung (= saṃvatsarîṇa); es fand sich bisher nur Mâitr. S. 2, 10, 1; nun auch Kâṭh. 13, 15 neben parivatsarîya, welches auch bisher nur Pâ. 5, 1, 92 belegt war.

antarloma und bahirloma, ausser Pâ. 5, 4, 117 nur Mâitr. S. 3, 6, 6 belegt, finden sich an entsprechender Stelle nun auch Kâṭh. 23, 3 yad bahirlomaṃ kṛshṇâjinaṃ kuryâd antarhito yajamâno yajñâc ca (cod. yajñâçca) devatâbhyaç ca syâd; yad antarlomam antarhito yajño devatâbhyaḥ. —

dakshiṇât adv., das Pâṇini 5, 3, 34 zu bilden lehrt, liess sich bisher nur Mâitr. S. 2, 6, 3 in dakshiṇâtsad und Mâitr. S. 2, 7, 20 in dakshiṇâdvâta nachweisen. Beide Composita finden sich auch im Kâṭhakam. Das erstere Kâṭh. 15, 2 in demselben Zusammenhang wie in der Mâitr. S.; das zweite Kâṭh. 39, 7 dakshiṇâdvâto vâtaḥ. —

ojasyà, von Pâṇini 4, 4, 130 als vedische Bildung angeführt, bisher nur nachgewiesen Mâitr. S. 2, 3, 1; findet sich nun in demselben Zusammenhang auch Kâṭh. 11, 11.

âkhukiri Maulwurfshaufen (cf. Zeitschr. d. D. M. G. XXXIII, S. 199), das bisher nur Mâitr. S. 1, 6, 3 nachzuweisen war, findet sich auch Kâṭh. 36, 14.

âcaturam bis zum vierten Gliede (Schol. zu Pâ. 8, 1, 15) fand sich Mâitr. S. 1, 7, 3; dasselbe Kâṭh. 9, 1 âcaturaṃ hî'me paçavo dvandvam mithunâḥ; in dieser Form entspricht der Satz noch etwas genauer dem Citat des Schol., als in der Form der Mâitr. S. (Ausserdem findet sich das Wort noch Kâush. Br. VII, 10). —

apâkartu als vedisch bezeichnet Pâ. 3, 4, 16. Der Schol. führt dazu das Citat an purâ vatsânâm apâkartor âste, wohl mit Beziehung auf Mâitr. S. 1, 4, 5 purâ vatsânâm apâkartor daṃpaty(so!) açnîyâtâm (vgl. Ztsch. d. D. M. G. XXXIII, S. 200). Die entsprechende Stelle lautet Kâṭh. 31, 15 purâ vatsânâm apâkartor dampatî açnîtaḥ. —

Nir. 5, 5 wird als vedisch der Satz angeführt: tam marutaḥ kshurapavinâ vyayuḥ; sonst noch nicht nachgewiesen, fand er sich Mâitr. S. 1, 10, 14. Im Kâṭh. steht er nun ebenfalls 36, 8 a. E.

devâ vâi vṛtrasya marma nâ 'vindaṁs, tam marutaḥ kshurapavinâ vyayuḥ, saṃ vâ enaṃ tad atapaṁs tasmât sâṃtapanâḥ. —

Die von Sâyana zu Ait. Br. 1, 23 angeführten merkwürdigen Formen ayâçaya, rajâçaya, harâçaya (Nebenformen zu ayaḥçaya, rajaḥçaya, hariçaya) fanden sich Mâitr. S. 1, 2, 7. Auch diese stehen Kâṭh. 2, 8 yâ te agne ś yâçayâ tanûḥ — — yâ te agne rajâçayâ harâçayâ tanûḥ cet. Sie finden sich aber auch TS. 1, 2, 11, 2. —

Die von Durga zu Nir. 3, 21 angeführte Formel gnâs tvâ 'kṛntan cet. findet sich ebenfalls im Kâṭh. und zwar ist es bemerkenswerth, dass der Text des Kâṭh. zum Theil genauer, wie der der Mâitr. S., zu dem Citate des Durga stimmt, obgleich dieser ausdrücklich das Mâitrâyaṇîyakam als seine Quelle angiebt. Man vergleiche die folgende Stelle des Kâṭh. mit den von mir (a. a. O. S. 201) mitgetheilten Stellen aus Durga's Commentar und der Mâitr. S. —

Kâṭh. 9, 9:

devasya tvâ savituḥ prasave ś çvinor bâhubhyâm pûshṇo hastâbhyâm pratigṛhṇâmi; gnâs tvâ 'kṛntann (cod. kṛṃtan) apaso ś tanvata varutrîr (!) avayan; varuṇas tvâ nayatu devi dakshiṇe bṛhaspataye vâsas tenâ'mṛtatvam açîya; vayo dâtre bhûyân mayo mahyam pratigrahître. Nach einem Zwischenraum von mehreren Zeilen heisst es dann weiter: ka idaṃ kasmâ adât? kâmaḥ kâmâya, kâmo dâtâ, kâmaḥ pratigrahîtâ, kâmaḥ samudram âviçat, kâmena tvâ pratigṛhṇâmi, kâmâi 'tat te.

Von Durga's Citat abweichend ist der Satz varutrîr avayan statt dhiyo ś vayan, wie auch Mâitr. S. in Übereinstimmung mit Durga liest. In einigen Mss. steht bei Durga aber dhiyo vayitryo śvayan und das dürfte vielleicht in Zusammenhang mit der Lesung des Kâṭh. stehen, wenn auch auf einer oder der anderen Seite eine Corruptel vorliegen muss. In Betreff der Form des Kâṭh. ist hervorzuheben, dass Pâṇini 7, 2, 34 ein varutar mit u neben varûtar ausdrücklich aufführt, dass aber diese Form sich bisher nicht nachweisen liess. Wir werden also wohl die Lesart des Kâṭhakam für berechtigt halten müssen und übersetzen: „Schutzgenien webten dich." Ferner liest das Kâṭh. vayo dâtre für mayo dâtre. Dass hier eben kein Schreibfehler vorliegt, geht daraus hervor, dass der Satz in derselben Fassung noch später mehrmals wiederkehrt. Ferner hat das Kâṭh. blos kâmaḥ kâmâya für Dur-

ga's kâmaḥ kâmâyâ 'dât, im Übrigen aber stimmt es ganz genau zu dem betreffenden Citate. Die Mâitr. S. liest gerade in diesen drei Punkten ebenso wie Durga, weicht dafür aber in einigen anderen von ihm ab (vgl. a. a. O. S. 201). —

Viel wichtiger indessen für das Verhältniss des Kâṭhakam sowohl zur Mâitr. S. als auch zu den Grammatikern sind mehrere andre interessante Formen, die ich in meiner ersten Abhandlung noch nicht erwähnt habe; sie sind uns von Pâṇini und andern Grammatikern überliefert, liessen sich bisher noch nicht nachweisen und finden sich nun im Kâṭhakam und in der Mâitr. S. wieder.

avyathishyâi, ein merkwürdiger Infinitiv von der Wurzel vyath „schwanken" mit a privativum, wird von Pâṇini 3, 4, 10 angeführt und zwar als eine vedische Form. Die Bedeutung wäre etwa „um nicht zu schwanken, damit es nicht ins Schwanken gerathe." Diese Form liess sich bisher nicht nachweisen, findet sich nun aber im Kâṭhakam und etwas abweichend auch in der Mâitr. S. Im Kâṭh. lautet die betreffende Stelle 3, 7 mit leichter Emendation des überhaupt vielfach incorrecten Codex:

îḍâsy (!) agnis tvâ çrîṇâtv âpas samariṇan, vâtasya tvâ dhrâjyâi pûshṇo raṁhyâ ûshmaṇo ʃ vyathishyâ apâm oshadhînâṁ rohishyâi du bist der Preis, Agni soll dich kochen, die Wasser haben dich zusammen gebracht (gespült BR), damit der Wind streiche, damit Pûshan eile, damit der Dampf (die Gluth) nicht ins Schwanken komme, damit Wasser und Kräuter wachsen. Der Codex liest fehlerhaft drâjyâi, sowie ûshmâṇo vyathisyâ, was natürlich corrigirt werden muss. Ebenso heisst es am Schluss rohishyânemdrâḥ prâṇo — — , was vielmehr rohishyâ âindraḥ prâṇo cet. heissen muss, wie aus Mâitr. S. und TS. hervorgeht. Der Infinitiv rohishyâi ist mit demselben merkwürdigen Suffix gebildet wie avyathishyâi und wird von Pâṇini in demselben Sûtra (3, 4, 10) als vedisch angeführt; rohishyâi steht auch an der entsprechenden Stelle in TS. 1, 3, 10, 2. In der Mâitr. S. ist die Stelle etwas anders wie im Kâṭhakam. Sie lautet dort Mâitr. S. 1, 2, 17 réḍ[1]) asy agnísh ṭvâ çrîṇâtv â'pas tvâ sámariṇvan vâ'tasya tvâ dhrâ'jyâi pûshṇó ráṁhyâ ûshmáṇo (cod. ûshmâ'ṇo) ʃ vyáthishe ʃ pâ'm óshadhînâṁ ráso ghṛtáṃ ghṛtapâvânaḥ pibata cet. Ist die Lesart

[1]) in Betreff dieser Form vgl. das Pet. Wört. s. v. 2. rej und 2. resh; VS. 6, 18.

der Mâitr. S. richtig (und es stimmen alle Handschriften darin überein), so müssen wir hier in avyathishe den Dativ eines neutralen Subst. avyathis erkennen, während avyathishyâi ursprünglich Dativ eines Femininum's ist. Indessen erscheint es doch höchst wahrscheinlich, dass hier in der Mâitr. S. eine Corruptel vorliegt, die ja keineswegs sehr bedeutend wäre, und dass die richtige Lesung aus Pâṇini und dem Kâṭhakam zu ersehen ist. Hätte schon Pâṇini die Form avyathishe vorgelegen, so würde er sie wahrscheinlich neben avyathishyâi aufgeführt haben, wie wir das in ähnlichen Fällen bei ihm beobachtet haben.

Kritisch interessant ist es, in diesem Falle die entsprechende Stelle der VS. zu vergleichen. Es heisst VS. 6, 18 réḍ asy agnísh ṭvâ çrîṇâtv ấpas tvâ sámariṇan vấtasya tvâ dhrấjyâi pûshṇó rá◡hyâ ûshmáṇo vyathishat. Hier finden wir also ein ganz sinnloses vyathishat, und nie wäre man darauf verfallen, in diesem vyathishat den nur von Pâṇini überlieferten, ganz ungewöhnlich gebildeten Infinitiv avyathishyâi zu vermuthen, wenn nicht das Kâṭhakam die entscheidende Parallelstelle darböte. — Die TS. hat sich geholfen, indem sie das Wort ausliess, wahrscheinlich, weil es eben corrumpirt war und nicht mehr verstanden wurde. Die entsprechende Stelle lautet TS. 1, 3, 10, 1 çrî́r asy agnís tvâ çrîṇâtv ấpaḥ sámariṇan vấtasya tvâ dhrájyâi (!) pûshṇó rá◡hyâ apấm óshadhînâ◡ róhishyâi. — Wir haben hier ein hübsches Beispiel dafür, wie auch ein verhältnissmässig schlecht überlieferter Text wie das Kâṭhakam unter Umständen weit besser überlieferte Texte corrigiren kann. —

Pâṇini sagt ferner 7, 4, 38 ganz direkt, dass in der Kaṭha-Recension des Yajurveda die Formen devâyant, devâyu, sumnâyant, sumnâyu gebraucht würden für devayant, devayu, sumnayant, sumnayu.[1]) Die Form devâyant, die sich sonst nicht belegen liess, findet sich nun in der That im Kâṭhakam und zwar 21, 9 agne prehi prathamo devâyatâm; dasselbe Kâṭh. 18, 4 und auch an entsprechender Stelle Mâitr. S. 2, 10, 6 a. A. Ferner finden wir Mâitr. S. 1, 2, 8 a. E. ấvaha devấn devâyaté yájamânâya[2]); dasselbe (nur ohne Accente) Kâṭh. 2, 9. Dasselbe auch

[1]) Pâ. 7, 4, 38 lautet: devasumnayor yajushi kâṭhake.

[2]) der Schol. zu Pâ. 7, 4, 38 führt gerade an devâyanto yajamânâḥ.

Mâitr. S. 1, 2, 15; aber an entsprechender Stelle hat Kâṭh. 3, 5 devayate. Die Form mit kurzem a findet sich auch Kâṭh. 18, 20 îmahe devayantaḥ.[1]) — Ferner findet sich devâyú für devayú Mâitr. S. 2, 7, 1; aber allerdings wieder Kâṭh. 15, 12 a. A. die Form devayu. Es kommen also im Kâṭhakam auch die Formen mit kurzem a vor und es wäre nur bei der Fehlerhaftigkeit des Codex die Frage aufzuwerfen, ob dies nicht Corruptelen sein dürften; der Wegfall eines einzigen Striches wäre ja sehr erklärlich. Wie dem aber auch sei, soviel ist gewiss, dass Pâṇini ausdrücklich die Formen mit â der Kaṭha-Schule zuschreibt, und dass sie im Kâṭhakam und in der Mâitr. S. wirklich vorkommen. Dass sie sich allerdings auch in TS. und VS. vorfinden, hat Weber bereits Ind. Stud. V, S. 52 bemerkt.[2]) —

Sehr merkwürdig ist die Wurzel kçâ, welche nach Angabe der Grammatiker für khyâ und caksh gebraucht werden soll (vgl. Pâ. 8, 3, 35 Sch.; 2, 4, 54 Sch.; Vop. 9, 37 und 38; VS. Prât. 4, 164). Sie ist bisher nur aus dem Kâṭhakam belegt (s. Weber Indische Streifen 2, 211. 128). Ich finde anukçâti (für anukhyâti) im Kâṭh. 7, 7 paçûnâm anukçâtyâi; dasselbe 7, 8 und 7, 10. Ferner 19, 3 anv agnir ushasâm agram akhyad ity anukçâtyâi.

Sodann anukçâtar für anukhyâtar Kâṭh. 26, 12 khyâtre nama upakhyâtre namo ऽ nukçâtre namaḥ. Es wechselt hier also ganz deutlich die Wurzelform khyâ mit kçâ; beide stehen in verwandten Bildungen dicht neben einander. —

In der Mâitr. S. finden wir noch viel mehr Verschiedenheit in der Form dieser Wurzel. Es wechselt nicht nur kçâ mit khyâ, sondern es tritt noch besonders häufig die Form kshyâ auf, welche uns von den Grammatikern nicht überliefert wird; vereinzelt auch kshâ und kçyâ. Wegen der mannigfachen Schwankungen will ich

---

[1]) Weber, Ind. Stud. III, S. 453 führt für devayant an Kâṭh. 11, 12 devayato rathas; der Codex liest aber dort devavato, wie Weber auch Ind. Stud. V, 52 Anm. notirt.

[2]) die entsprechenden Ableitungen von sumna mit â kommen freilich auch im Kâṭh. vor; und zwar Kâṭh. 18, 20 sumnâyavaḥ; Kâṭh. 8, 17 sumnâyanto havâmahe; das Letztere ist eins der vom Schol. zu Pâ. 7, 4, 38 angeführten Beispiele. Aber diese Formen finden sich auch im RV., sind also nicht einmal auf den Yajurveda beschränkt.

bei Anführung der Stellen die abweichenden Lesarten der verschiedenen Handschriften besonders bemerken.[1])

ánukçâti für ánukhyâti findet sich Mâitr. S. 3, 1, 3 agnér evâ' 'nukçâtyâi (B, H und Bb übereinstimmend); ferner 3, 1, 4 a. A. ánv agnír ushásâm ágram akshyad íty âhâ' 'nukçâtyâi (H und Bb नुकशा°, wo offenbar der Virâma beim क fehlt; B hat नुक्च्या°); man beachte akshyad daneben, das von allen Mss. geboten wird. Ferner findet sich die Wurzelform kçâ Mâitr. S. 2, 7, 8 akçat für akhyat: ví nâ'kam akçat savitâ' várenyaḥ (so liest die alte Haugsche Hdschr.; dagegen B akshat); es ist der Vers RV. 5, 81, 2 ví nâ'kam akhyat savitâ' várenyaḥ. Das Kâṭh. hat an der entsprechenden Stelle 16, 8 wie RV. akhyat. Mâitr. S. 2, 7, 2 vikçâ'ya für vikhyâ'ya in dem Verse: vikçâ'ya cákshushâ tvám abhítishṭha pṛtanyatáḥ; so liest die alte Haugsche Handschrift (विक्शाय), während B vikshâya bietet. Das Kâṭh. hat an der entsprechenden Stelle 16, 2 vikhyâya. Diese Stelle der Mâitr. S. ist besonders interessant, denn diese Lesung des betreffenden Verses wird ausdrücklich erwähnt im Commentar zu VS. Prât. 4, 164; während VS. 11, 20 vikhyâ'ya cákshushâ liest (s. Weber, Ind. Stud. IV, S. 272). Das Prâtiçâkhyam der VS. beruft sich für die Form kçâ auf die Autorität des Gârgya.[2]) Die Form mit dem Zischlaut wird den Caraka's vindicirt. Das Kâṭh lässt uns im angeführten Falle im Stiche; die Mâitr. S. aber bietet die zu erwartende Lesart. —

Mâitr. S. 4, 2, 7 zwei Mal apratikçâtam für apratikhyâtam, und zwar lesen so alle Handschriften, B, H und Bb (in Ben ist dies Stück nicht vorhanden). —

Die Wurzelform kshyâ für khyâ, die von Grammatikern nicht überliefert ist, findet sich an folgenden Stellen:

Mâitr. S. 1, 2, 5 a. E. duçcákshâ vo mâ' 'vakshyat (so B, H und Bb) statt mâ' 'vakhyat, „nicht soll euch einer mit bösem Blick anschauen."

---

[1]) mit B bezeichne ich die Bühlersche Handschrift; mit H die Haugsche (das zweite Kâṇḍa alt); mit Bb die Hdschr. von Bombay (s. Ztschr. d. D. M. G. XXXIII S. 178 fll.); mit Ben. die alte Hdschr. von Benares, enthaltend das vierte Kâṇḍam.

[2]) ich brauche kaum ausdrücklich zu bemerken, dass ich wie Weber (a. a. O. p. 273) die Lesart von A (kaçâu) an der betreffenden Stelle des VS. Prât. für die richtige halte.

Dasselbe steht 1, 2, 13 (in B, H und Bb). Ferner duçcákshâs te mâ' 'vakshyat Màitr. S. 1, 3, 9 (in B, H und Bb). Ferner Màitr. S. 1, 8, 9 a. A. ánv agnír ushásàm ágram akshyat (für akhyat) in B, H und Bb. Dasselbe 3, 1, 4 a. A. Das Kâṭhakam hat an entsprechender Stelle 19, 3 akhyat. — Die Form abhivyàkshyam (für abhivyàkhyam) findet sich Màitr. S. 3, 9, 1 in B, H und Bb; ferner Màitr. S. 1, 2, 13 (in B, H und Bb); das Kàṭh. hat an entsprechender Stelle 3, 1 abhivyakhyam. —

Die Form avakshyâya (für avakhyàya) Màitr. S. 1, 6, 7 nach B, H und Bb; anukshyâya (für anukhyâya) Màitr. S. 1, 8, 9 in H und Bb (während B anukyàya liest). — Von derselben Wurzelform abgeleitet ist ánukshyâti, für ánukhyâti; Màitr. S. 3, 1, 1 agnér evâ' 'nukshyâtyâi (in B, H und Bb); 4, 7, 5 ánukshyâtyâi in Ben, H und B, während in Bb ánukhyâtyâi steht. Ferner ánukshyâtyâi Màitr. S. 4, 8, 3 a. E. (in Ben und B, während H und Bb fehlerhaft ánukshvâtyâi bieten); Màitr. S. 4, 7, 5 (in Ben, H und B, während Bb ánukhyâtyâi hat). —

Vereinzelt treten in den Handschriften auch die Formen kshâ und kçyâ auf. Màitr. S. 1, 9, 8 prakshâ'ya für prakhyâ'ya in B, H und Bb; Màitr. S. vikshâ'ya cákshushâ in B, H und Bb; in demselben Capitel, wenige Zeilen vorher, kommt akshyat und anukçàtyâi vor. Die Form kçyâ bloss einmal, wie es scheint, Màitr. S. 4, 5, 4 saṃkçyàpyamànaḥ [संक्ष्याप्यमानः] in B; während in der alten Hdschr. von Benares saṃkhyàpyámànaḥ steht; in Bb saṃkshyàpyamànaḥ und H ganz undeutlich. Die letztbesprochenen Wurzelformen kshâ und kçyâ dürften wohl als vereinzelte Fehler betrachtet werden. Dagegen kommt kshyâ zu häufig vor, als dass man es direkt für falsch erklären dürfte. Es ist häufiger als kçâ. Freilich wird es von den Grammatikern nicht überliefert und muss daher immerhin Bedenken erregen. Dazu ist zu bemerken, dass in der Màitr. S. handschriftlich ein Alterniren von kç und ksh auch sonst vorkommt. So z. B. Màitr. S. 2, 7, 15 nìcá'táṃ dhakçy atasáṃ na çúshkam (statt dhakshy) gerade in der alten Haugschen Hdschr., während B dhakshy liest. Màitr. S. 4, 1, 14 steht in B yakçyâvaḥ (für das yakshyâvaḥ in Bb). Màitr. S. 4, 6, 5 antarikçyàn in B und Bb (für antarikshyàn). Andres der Art s. bei Weber Ind. Stud. 4, 273, Ind. Streifen 2, 129, in Kuhn's Z. 10, 463. —

So viel steht jedenfalls fest, dass wir die von den Gramma-

tikern überlieferte, sonst nicht nachgewiesene Wurzel kçâ im Kâṭhakam und in der Mâitr. S. wirklich vorfinden, deutlich mit khyâ alternirend.[1]) —

Pâṇini lehrt 3, 2, 57 mehrere componirte Formen auf bhavishṇu und bhâvuka bilden (mit âḍhyam, subhagam, sthûlam, palitam, nagnam, andham und priyam im ersten Gliede). Von diesen steht palitaṃbhâ'vuka „grau werdend," das sonst noch nicht belegt ist, Mâitr. S. IV, 1, 9 yát tvácam ágrâhayitvâ bhásmanâ 'bhivâsáyet, palitaṃbhâ'vuko ऽ dhvaryúḥ syât dann wird der Adhvaryu grau.[2]) Im Kâṭh. findet sich 27, 8 andhaṃbhâvuka blind werdend: andhaṃbhâvuko yajamânaḥ syât (allerdings auch Kauç. 4 belegt). — Nach diesen Auseinandersetzungen ist es klar, dass die Grammatiker Kâṭhakam und Mâitr. S. vielfach zusammen behandeln. Fanden sich so von den grammatisch überlieferten Formen der Mâitr. S. eine ganze Reihe im Kâṭhakam wieder, so ist andrerseits auch das Gegentheil davon nicht selten, und so manche von den betreffenden Formen der Mâitr. S. finden sich im Kâṭhakam gar nicht, oder es ist doch irgend eine Abweichung dabei zu constatiren.

Was merkwürdige und alterthümliche Formen, sowie deren Berücksichtigung bei den Grammatikern anbetrifft, scheint mir im Allgemeinen die Mâitr. S. entschieden im Vordergrunde zu stehen.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass die Wurzel stigh im Kâṭhakam sich nicht vorfindet. Ebenso fehlen die von Pâṇini erwähnten Formen abhyutsâdayâmakar und prajanayâmakar, sowie der besonders merkwürdige Optativ pâvayâṃkriyât. Auch svadayâmakar und pratishṭhâpayâmakar sind im Kâṭh. nicht vorhanden. Es steht diesen Formen der Mâitr. S. im Kâṭhakaṃ nur ramayâmakar gegenüber, welches uns freilich wegen der Berücksichtigung bei Pâṇini höchst interessant ist. Es fehlt im Kâṭhakam ferner das von Pâṇini als vedisch angeführte Adjectiv vâstva; es fehlt der von ihm als vedisch bezeichnete Infinitiv sâḍhyâi; ebenso die merkwürdige Femininbildung manâyî, die Adjective agrîya, bhavi-

[1]) Den Versuch, kçâ und khyâ lautlich zu vermitteln, machte Weber, Ind. Streifen 2, 128, und neuerdings Zimmer in Bezzenbergers „Beiträgen zur Kunde der indogermanischen Sprachen," Bd. III, S. 329 fll.

[2]) Den Gegensatz bildet an dieser Stelle das sonst ebenfalls noch unbelegte ápalitaṃbhâva nicht grau werdend. —

shṇu, bhakshaṃkâra, âçvavâra, der Comparativ baṃhîyaṃs; die merkwürdige Femininform âryakṛtî; das Adverb uruyâ und die Substantive açvavâra, udâja, sarvâhṇa (vgl. über diese Formen meine mehrfach erwähnte Abhandlung, Zeitschr. d. D. M. G. XXXIII). Ein Paar von diesen Formen verdienen besonders besprochen zu werden.

udâja der Auszug, das Hinausführen, von kriegerischem Zuge gebraucht (im Gegensatz zum Hinaustreiben von Vieh), war eine von Pâ. 7, 3, 60 und 3, 3, 69 berücksichtigte Bildung. Sie liess sich nur Mâitr. S. 1, 10, 16 a. E. nachweisen, in dem Satze tásmâd râ'jâ saṃgrâmáṃ jitvó 'dâjám údajate. Derselbe Satz findet sich nun auch im Kâṭhakam 28, 3, aber gerade das entscheidende Wort ist hier ein anderes: tasmâd râjâ saṃgrâmaṃ jitvâ nirâjaṃ nirajate (cod. fehlerhaft nirajatate). Pânini spricht aber nur von den Präpositionen sam und ud. Es wird also die Form der Mâitr. S. von ihm berücksichtigt, die entsprechende Form des Kâṭhakam dagegen nicht.

âryakṛtî, das merkwürdige Femininum zu âryakṛta, von Pâ. 4, 1, 30 als vedisch bezeichnet, konnten wir Mâitr. S. 1, 8, 3 a. A. nachweisen. Die entsprechende Stelle findet sich Kâṭh. 6, 3; aber die merkwürdige Form ist hier vermieden und durch eine andre Wendung ersetzt. In der Mâitr. S. war zuerst von der sthâlî gesagt: âryakṛtî' bhavati „von einem Arier (einem Edlen) verfertigt"; den Gegensatz bildeten die Worte asuryà⌣ vâ' etát pâ'tra⌣ yát kúlâlakṛtaṃ cakrávṛttam „in der Gewalt der Asuren steht dasjenige Gefäss, welches von einem (gewöhnlichen) Töpfer verfertigt, mit der Scheibe gedreht ist." Im Kâṭhakam ist der Gegensatz einfach cakravṛtta und acakravṛtta. Nachdem von anderen Dingen gehandelt ist, heisst es Kâṭh. 6, 3 cakravṛttam (Cod. cakru°) anyad acakravṛttam anyad; yac (cod. yaç) cakravṛttaṃ tad asuryaṃ, yad acakravṛttaṃ tad devamâtraṃ, tasmâd acakravṛttâm agnihotrâtapanîṃ kurvîta „mit der Scheibe gedreht ist das eine (Gefäss), nicht mit der Scheibe gedreht das andere; das mit der Scheibe gedrehte steht in der Gewalt der Asuren, das nicht mit der Scheibe gedrehte ist nur den Göttern eigen, darum möge man den Agnihotra-Krug nicht mit der Scheibe gedreht anfertigen." Es ist also das grammatisch auffällige Wort vermieden. Auch sieht man, dass das Citat beim Schol. zu Pâ. 4, 4, 123 (asuryaṃ vâ etat pâtram) nur der Mâitr. S., nicht dem Kâṭhakam entstammen kann.

Die Form uruyâ von uru, welche Pâ. 7, 1, 39 Sch. angeführt wird und bisher noch nicht belegt war, fanden wir Mâitr. S. 2, 7, 8; 2, 8, 2 und 3, 2, 1. Im Kâṭhakam steht dafür an den drei entsprechenden Stellen das gewöhnliche urviyâ; nämlich Kâṭh. 16, 8; 17, 1 und 19,11.

açvavâra, offenbar die ältere Form von açvavâla, das Rohr Saccharum spontaneum, war bisher nur Pâ. 8, 2, 18 Vârtt. 2 Sch. belegt. Dieses Wort, sowie das davon abgeleitete Adj. âçvavâra (= âçvavâla) „aus dem Rohr Saccharum spontaneum verfertigt", findet sich Mâitr. S. 3, 7, 9 prajâ'pater vâ' etâ'ni pákshmâṇi yád açvavârâ'ḥ — — — tásmâd â'çvavâraḥ prastaráḥ „Die Halme des Açvavâra-Rohres sind die Wimpern des Prajâpati — — darum wird der Büschel von Açvavâra-Rohr bereitet." Im Kâṭhakam finden wir an der entsprechenden Stelle die auch sonst belegten jüngeren Formen mit l; Kâṭh. 24, 8 âçvavâlaḥ prastâro[1]) bhavaty âikshavâ udyâvâ; açva iva vâi prajâpatir âsît tasyâi'te vâlâ âsan ye (cod. ya) ś çvavâlâ etâu bâhû yâ udyâvâu, taṃ devâ anvârabhya svargaṃ lokam âyan yad âçvavâlaḥ prastâro bhavaty âikshavâ udyâvâu prajâpatim evâ 'nvârabhate svargasya lokasya samashṭyâi; prajâpater (cod. -patir) vâ etâni pakshmâṇi ye ś çvavâlâ, yad âçvavâlaḥ (cod. -vâlâḥ) prastâro bhavati prajâpater evâ 'dhi yajñamukham pratanute „Der Büschel ist aus Açvavâla-Rohr, die Zwischenhalme aus Zuckerrohr; Prajâpati war ein Pferd, die Halme des Açvavâla-Rohres waren dessen Schweifhaare, die beiden Zwischenhalme seine Vorderfüsse; an ihn sich haltend gingen die Götter in die Himmelswelt; wenn der Büschel von Açvavâla-Rohr ist, die Zwischenhalme von Zuckerrohr, dann hält man sich an Prajâpati zur Erlangung der Himmelswelt. Die Halme des Açvavâla-Rohres sind die Wimpern des Prajâpati; wenn der Büschel aus Açvavâla-Rohr besteht, dann breitet man den Opferanfang von Prajâpati her aus."[2]) — Die ältere, grammatisch überlieferte Form mit r ist also nur in der Mâitr. S. vorhanden, während das Kâṭhakam dem gegenüber die jüngere Form aufweist.

---

[1]) prastâra für prastara.

[2]) vidhṛiti (= udyâva) heissen zwei Grashalme, die aus dem barhis zu nehmen sind und der Quer auf das barhis der vedi gelegt werden, um dieses (barhis) von dem darauf zu legenden, resp. zu verstreuenden, prastara-Büschel getrennt zu halten.

Fassen wir das Resultat dieses Capitels zusammen, so ergiebt es sich mit Sicherheit, dass in der grammatischen Überlieferung das Kâṭhakam und die Mâitr. S. vielfach gemeinsam berücksichtigt werden; dass die gleichen grammatisch auffälligen Bildungen nicht selten in beiden Texten vorkommen (cf. die Wurzel kçâ = khyâ, den Infinitiv avyathishyâi u. dgl.); dass in anderen Fällen die verwandten Formen beider Saṃhitâ's neben einander aufgeführt werden (cf. das ramayâmakar des Kâṭh. neben den entsprechenden Bildungen der Mâitr. S.; kusidâyî neben kusitâyî u. dgl.). So stehen die beiden Texte auch in der grammatischen Überlieferung als nahe Verwandte da. Andrerseits aber ist auch manche Abweichung zu constatiren, und vor Allem hat die Mâitr. S. eine ganze Reihe merkwürdiger, alter, von den Grammatikern notirter Formen, welche im Kâṭhakam entweder ganz fehlen oder durch jüngere ersetzt sind.

4. *Kritik des Kâṭhakam durch die Maitrâyaṇî Saṃhitâ.*

Nach dem Bisherigen wird man es entschieden voraussetzen müssen, dass die Kritik des Kâṭhakam durch einen so nah verwandten alten Text wie die Mâitr. S. viel gewinnen dürfte. Dies ist denn auch in der That der Fall. Es ist bekannt, wie viel Schwierigkeiten das Kâṭhakam darbietet, da es uns nur in einer einzigen, vielfach incorrecten Handschrift vorliegt. Schritt vor Schritt erfährt nun dieser Text durch die bedeutend besser überlieferte Mâitr. S. Erklärung und Berichtigung. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, wenigstens ein Paar Fälle herauszugreifen, bei denen die kritische Bedeutung der Mâitr. S. für das Kâṭhakam klar in die Augen fällt.

Kâṭh. 6, 1 a. A. lesen wir eine Legende, die ich zunächst mit allen Fehlern, ganz wie sie im Codex steht, hierhersetze:

प्रजापतिर्वा इदमासीत्तस्माद्गिरध्यसृज्यत सो स्य मत्र ऊर्ध्व उद-
द्रुव तस्य यंल्लोहितमासीत्तदपामृष्ट तद्भ्या न्यांमार्ठु त उडुम्बरो
ज्ञायत तस्मात्स लोहितमृज्यते

Abgesehen von manchen andern Fehlern will der Schluss keinen Sinn geben und lässt sich nicht construiren. In der Mâitr. S. steht an entsprechender Stelle (1, 8, 1) der schon in meiner ersten Abhandlung erwähnte Satz:

तस्मादुदुम्बरः प्राजापत्यस्तस्माल्लोहितं फलं पच्यते [1]

Wir haben früher (Ztschr. d. D. M. G. XXXIII S. 199) bereits gesehen, dass Patañjali zu Pâ. 3, 1, 87 sich auf diese Stelle der Mâitr. S. bezieht, indem er die merkwürdige Construction des Passivs von pac von Bäumen mit dem Accusativ der Frucht darlegt. Da dies eine ganz vereinzelte Construction ist, so hätte man nie darauf verfallen können, eben sie in der verderbten Stelle des Kâṭh. zu suchen. Wer hätte wohl jene Notiz des Patañjali auf diese Stelle beziehen können? Jetzt, wo wir den Text der Mâitr. S. daneben haben, liegt die Änderung auf der Hand und ist nicht einmal graphisch mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Und wie erklärlich ist die Corruptel bei einer so ungewöhnlichen Construction, die in späterer Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach nicht mehr recht verstanden wurde. Die übrigen Fehler corrigiren sich leicht im Hinblick auf die Mâitr. S. Ich setze zum Vergleich den Text der Mâitr. S. hierher. Mâitr. S. 1, 8, 1 a. A.

प्रजापतिः प्रजा असृजत स वा अग्निमेवाग्रे मूर्धतोऽसृजत स यतोऽग्निमसृजत तत्पर्यमार्ष्ट ततो लोहितमवाहरत्तन्न्युमार्ष्ट तत उदुम्बरः समभवत्तस्मादुदुम्बरः प्राजापत्यस्तस्माल्लोहितं फलं पच्यते

Der corrigirte Text des Kâṭhakam lautet, Kâṭh. 6, 1

प्रजापतिर्वा इदमासीत्तस्मादग्निरध्यसृज्यत सोऽस्य मूर्ध्न ऊर्ध्व उदद्रवत्तस्य यल्लोहितमासीत्तदपामृष्ट तद्भूम्यां न्यमार्ष्ट तदुदुम्बरोऽजायत तस्मात्स लोहितं पच्यते

„Prajâpati war diese Welt; aus ihm heraus ward Agni geboren; der entsprang aus seinem Haupte gerade aufwärts; was an ihm (Prajâpati) von Blut war, das wischte er sich weg, er wischte es an der Erde ab; da entsprang der Udumbara; darum bringt dieser röthliche (Frucht) zur Reife.“

---

[1]) ich bezeichne bei Anführungen aus der Mâitr. S. den Udâtta durch einen senkrechten Strich über der Linie, den echten Svarita durch eine Curve unter der Linie, wie dies in den alten Mss. der Mâitr. S. üblich ist.

Kâṭh. 36, 10 finden wir in einer Partie, die vom Câturmâsya-Opfer handelt, den Satz: sa çvo vṛtra◡ hantum upaplâvayata. Welche Bedeutung soll hier aber das Causale von plu c. upa haben? Dasselbe ist überhaupt fast gar nicht belegt. An einer Stelle des Bhâg. P. hat es die Bedeutung „bewässern"; einmal im Çât. Br. vielleicht (!) „hinwälzen". Das Causale von plu hat in der Regel die Bedeutung „schwimmen lassen, überschwemmen" u. dgl.; übertragen „auseinanderziehen in der Aussprache"; einmal im Bhaṭṭ. „springen lassen". Es handelt sich an unsrer Stelle um das Vorgehen zur Tödtung des Vṛtra. Wie kann dies in dem Caus. von plu liegen? „sich hinwälzen" oder dgl. ist doch kaum möglich; und die Bedeutung „hinwälzen" ist nicht einmal sicher belegt. Für die Câturmâsya-Cerimonie entsprechen die beiden Saṃhitâ's sich sehr schön. Die bezügliche Stelle findet sich Mâitr. S. 1, 10, 16 und lautet dort: sá vâ'i çvó bhûté vṛtrá◡ hántum upaplâ'yata. Nun wird Alles klar. Wir haben hier die früher noch nicht belegte, von Pâṇini aber überlieferte Wurzel plây[1]) (aus prây, d. h. i mit pra) vor uns: „des andern Tags schritt er vor, um den Vṛtra zu tödten."

Nichts ist natürlicher, als dass diese, so weit wir sehen, sonst ganz verloren gegangene Form später nicht mehr verstanden wurde und dass man sich bemühte, die betreffende Form irgend wie verständlich zu machen, indem man sie so zustutzte, dass sie von einer bekannten Wurzel stammen konnte. So musste wohl oder übel das Causale von plu c. upa sich in eine Stelle fügen, in welche es auf keinen Fall hinein passt. Hätten wir die entsprechende Stelle der Mâitr. S. nicht, so hätten wir nie daran denken können, eine sonst noch unbelegte Form hier zu vermuthen. Wir würden uns eben in gezwungenster Weise die Stelle mit plu c. upa zurecht gelegt haben, wenn nicht die Mâitr. S. hier der Kritik zu Hülfe käme. Übrigens ist auch noch zu bemerken, dass wir in upaplâvayata auch das Augment vermissen. Correct müsste die Form doch upâplâvayata lauten. Bei upaplâyata steckt es in dem â. — Dieselbe Entstellung finden wir Kâṭh. 36, 8 sa etâbhir devatâbhiḥ sayug bhûtopaplâvayata (!) marudbhir viçâ 'gninâ 'nîkena (cod. — nekena). Die entsprechende Stelle, ebenfalls aus dem Câtur-

[1]) s. Ztschr. d. D. M. G. XXXIII S. 196.

mâsya-Opfer, findet sich Mâitr. S. 1, 10, 14 sá etâ'bhir devátâbhiḥ sayúg bhûtvâ' marúdbhir viçâ' 'gnínâ' 'nîkeno 'paplâ'yata. Die Corruptel ist diesmal im Kâṭh. noch etwas grösser. Es muss dort offenbar gelesen werden sayug bhûtvo'paplâyata. — Zu den beiden andern Stellen der Mâitr. S. (s. a. a. O. S. 196) sind die entsprechenden Sätze im Kâṭh. nicht vorhanden. — Kâṭh. 36, 6 a. A. lesen wir आमपेथा भवंति सर्वस्या॑ हसो वेष्ट्यै यद्भृज्ज्येयुः cet. Ein Wort âmapetha existirt aber nicht; auch findet sich kein ähnlich gebildetes belegt, das an dieser Stelle passen könnte. Die Stelle entspricht Mâitr. S. 1, 10, 11 आमपेषा॑ भवन्ति स॑र्वस्या॑ ऽहसो॑ ऽवेष्ट्यै य॑द्भृज्येयुर॑नवेष्टम॑ ऽहः स्यात्[1] Hier ist der Sinn ganz klar. Es handelt sich um die Bereitung der Körner für das Opfer und es wird die Vorschrift gegeben, man solle dieselben roh zerstampfen, um alle Noth durch das Opfer zu entfernen; wenn man sie dagegen röste, würde die Noth nicht durch das Opfer entfernt. Es liegt also ein Compositum vor aus âma (roh) mit einem Nomen von pish „stampfen;“ entweder „roh zerstampfend“ (auf die Opfrer bezogen), oder „roh zerstampft“ (von den Körnern). Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass dasselbe Wort an der betreffenden Stelle des Kâṭhakam herzustellen ist; auch liegen sich ja था und षा graphisch ganz nahe. Es ist aber sehr fraglich, ob man die so einfache Correctur ohne die Mâitr. S. gefunden hätte, da das Wort eben sonst gar nicht vorkommt und es doch immer misslich ist, neue Worte in verderbte Stellen hinein zu corrigiren. Ein Herausgeber hätte vielleicht durch den Gegensatz des âma zu bhrajj auf diese Correctur verfallen können, aber wie viel bedeutender ist die Sicherheit, welche uns durch den Text der Mâitr. S. zu Theil wird. —

Die angeführten Beispiele werden hinreichen, um die Wichtigkeit der Mâitr. S. für die Kritik des Kâṭhakam deutlich zu machen. Gerade in Fällen, wo es sich um ganz vereinzelte Bildungen oder Unica in grammatischer Beziehung handelt, deren Construction durch Conjectur keinem Herausgeber gelingen könnte (wie die Formen von plây und die oben besprochene Construction mit dem Passiv

---

[1]) Über die Form bhṛjyeyuḥ vgl. Pet. Wört. s. v. bhrajj; wahrscheinlich ist bhṛjjeyuḥ zu lesen. —

von pac), erhalten wir nun durch die Mâitr. S. völlige Sicherheit für die Correctur. Es wird, wie mir scheint, unter beständiger Zuratheziehung der Mâitr. S. nicht unmöglich sein, das Kâṭhakam zu ediren, wenn auch so manche Schwierigkeit dabei noch ungelöst bleibt.

Dass andrerseits unter Umständen auch das Kâṭhakam trotz schlechterer Überlieferung zur Berichtigung der Mâitr. S. sowie der andern Veden beitragen kann, haben wir oben sehr schön an dem Beispiel von avyathishyâi beobachten können. —

5. Einige weitere lexicalische Bemerkungen.

Es wird nicht nöthig sein, auf den weiteren Wortschatz des Kâṭhakam näher einzugehen, da derselbe theils schon früher für das Pet. Wörterbuch ausgebeutet ist, theils im neuen Böhtlingkschen Wörterbuch seine Berücksichtigung findet. Nur ein Paar Formen möchte ich hervorheben, theils wegen des Verhältnisses zur Mâitr. S., theils aus anderen Gründen.

sadadí war ein in der Mâitr. S. öfter vorkommendes Adverb, „beständig, immer," mit sadam und sadâ offenbar verwandt (s. Ztschr. d. D. M. G. XXXIII, S. 192); sonst ist es noch nicht nachgewiesen. Im Kâṭh. aber findet es sich ebenfalls. So Kâṭh. 27, 2 tasmâd asannâḥ paçavaḥ sadadi prajâyante „darum pflanzt sich das Vieh rastlos immer weiter fort;" dasselbe steht Kâṭh. 28, 7 a. A. Ferner Kâṭh. 36, 4 asaṃsthitâ hy ete sadadi prajâyante. —

Für pulîtát Mâitr. S. 3, 15, 7 (s. a. a. O. S. 193) findet sich Kâṭh. 5, 13, 6 die Form pulitat (in anderen Texten purîtat). —

atrapús „unverzinnt," findet sich in einer merkwürdigen Legende Mâitr. S. 1, 8, 2 a. E. sahá vâ' etâ' âstâm agníç ca sû'ryaç ca samâné yónâ áyasi lóhite sá âdityá ûrdhvá údadravat tásya rétaḥ párâpatat, tád agnír yóninó 'pâgṛhṇât tád enaṃ vyàdahat tásmâd áyo ha trapúḥ pratidhúk-kshîráṃ vídahati „darum versengt unverzinntes Erz die frischgemolkene Milch." An entsprechender Stelle Kâṭh. 6, 3 findet sich die Form atrapu, welche einen correcteren Eindruck macht, da trapu die gewöhnliche Form des Wortes für Zinn ist, trapus zwar auch, aber nicht so gut überliefert ist. Die Stelle des Kâṭh. ist übrigens angeführt im Pet. Wört. s. v.

krûḍ, doch ist dort gerade das Wort atrapu in atra und pu getrennt. —

ayajushâ adv. ohne Opferspruch Mâitr. S. 3, 6, 8 findet sich auch Kâṭh. 23, 4.

anîkatva nom. abstr. zu anîka, Mâitr. S. 1, 10, 14; findet sich auch Kâṭh. 36, 8.

Es wird nach den Ausführungen der vorigen Capitel nicht nöthig sein, die Verwandtschaft von Kâṭh. und Mâitr. S. durch Zusammenstellung von Wörtern, die in ihnen allein sich finden, näher zu beleuchten (vgl. auch die bezüglichen Partieen meiner ersten Abhandlung). Gegenüber den mannigfachen Beweisen für die Verwandtschaft will ich nur ein Paar Fälle anführen, wo die beiden Texte differiren.

adhirûḍhâkárṇa etwa „hypertrophische Ohren habend," Mâitr. S. 2, 6, 13 und 3, 13, 5. Wir finden VS. 24, 4 die Nebenform addhyâlohakárṇa (nach dem Pet. Wört. „ganz rothe Ohren habend)." TS. 5, 6, 16, 1 liest adhîlodhakárṇa; und in diesem Falle weicht das Kâṭh. von der Mâitr. S. ab, indem es sich an TS. anschliesst; Kâṭh. 5, 9, 6 steht ebenfalls adhîlodhakarṇa. Es kommen also auch Fälle dieser Art vor, wenngleich ich deren nicht viele wahrgenommen habe. —

Mâitr. S. 4, 1, 9 fanden wir die auffälligen Formen âtmeyá (= âtmya) und âtmeyatvá; Kâṭh. 31, 7 hat âtmîya, das auch sonst belegt ist. —

Mâitr. S. 4, 1, 9 stand ferner die sonst unbelegte Form agredadhús (= agredidhishu): kunakhy àgredadhúshy agredadhúḥ cet. Im Kâṭh. steht an entsprechender Stelle die gewöhnliche Form agredidhishâ agredidhishuḥ. —

Mâitr. S. 4, 1, 2 findet sich ánatireca „das Nichtzuvielsein, Nichtdrüberhinausreichen:" yajñásyâ'natirecâya. Das c in der Form ist auffällig, Kâṭh. 31, 1 steht die regelmässig gebildete Form anatireka. —

Aus dem sonstigen lexicalischen Material sei mir nur ein Beispiel gestattet, herauszuheben, weil durch dasselbe eine Stelle des RV. in der Interpretation gesichert wird.

RV. VIII, 43, 9

apsv̀ agne sádhish ṭáva sấu 'shadhîr ánu rudhyase ।
gárbhe sáñ jâyase púnaḥ ॥

Das Pet. Wört. nimmt hier ein sádhi m. „Ziel (einer Bewegung)“ an; ähnlich erklärt Sâyana durch praveçasthâna „Ort des Eindringens; Mahîdh. sagt sthâna Ort; Grassmann „Sitz, Stätte.“ Im Kâṭhakam finden wir nun eine Stelle, aus der es hervorgeht, dass hier eine neutrale Form sadhis vorliegt und dass die Bedeutung „Sitz, Stätte“ die richtige ist.

Kâṭh. 16, 18

apâṃ tvâ kshaye sâdayâmy apâṃ tvâ sadhishi sâdayâmy apâṃ tvâ sadane sâdayâmy (cod. sâdhayâmy) apâṃ tvâ sadhasthe sâdayâmy (cod. sâdhayâmy) apâṃ tvâ yonâu sâdayâmy (cod. sâdhayâmy) cet.

Wir sehen sadhishi parallel mit kshaye, sadane, sadhasthe, yonâu. Die Bedeutung ist also jedenfalls „Sitz, Stätte,“ die Grundform neutrales sadhis. Etymologisch werden wir wohl am Ehesten nahe Beziehung zu sadhastha annehmen. RV. VIII, 43, 9 ist also zu übersetzen: „In den Wassern, o Agni, ist dein Sitz.“

6. *Altersverhältniss und culturhistorische Bedeutung der beiden Saṃhitâ's.*

Die Untersuchung des sprachlichen Materials hat uns zu dem Resultat geführt, dass die Mâitr. S. gegenüber dem Kâṭhakam durch eine grössere Menge alter und eigenthümlicher Form ausgezeichnet ist und dass gerade sie bei den alten Grammatikern hervorragende Berücksichtigung erfährt. Gegenüber den Kaṭha's aber, welche neben den Schülern des Kalâpin im Alterthum besonders bedeutend gewesen sein müssen, scheinen die Tâittirîya's eine etwas jüngere Stufe einzunehmen. Hierauf deutet die Tradition direkt hin, indem sie Tittiri zum Schüler des Yâska Pâiṅgi macht, der seinerseits erst Schüler des berühmten Vâiçampâyana ist, während Kaṭha und Kalâpin unmittelbare Schüler des Vâiçampâyana gewesen sein sollen (vgl. meine mehrfach erwähnte Abhandlung S. 203). Das sprachliche Material widerspricht dieser Auffassung nicht. Jünger noch muss die Schule des Âtreya gewesen sein, denn als sein Lehrer wird Ukha genannt, der wieder ein Schüler des Tittiri heisst (s. Weber, Ind. Lit. II A., S. 100). Erwägen wir nun ferner, dass der weisse Yajurveda aller Wahrscheinlichkeit nach schon als der systematischer geordnete jünger ist, als

der schwarze[1]) (s. Weber, Ind. Lit. II. Aufl. S. 94 und 95), so kommen wir zu dem Schluss, dass die Mâitr. S. als besonders alter und hervorragender Repräsentant an die Spitze der ganzen Yajus-Periode tritt. —

Diesem Resultat, das sich uns ungezwungen aus dem sprachlichen Material ergeben, kommt nun die historische Tradition in überraschender Weise entgegen.

An der Spitze der gesammten Gesetzesliteratur, so einflussreich und bedeutend wie keines der verwandten Werke, von den Indern mit dem Nimbus eines fabelhaften Alters bekleidet, steht das sogenannte „Gesetzbuch des Manu," das Mânavadharmaçâstram, da. Es gehört dieses Werk der Schule der Mânava's an und darnach trägt es seinen Namen, wie auch Johaentgen dargelegt hat.[2]) Die Mânava's aber bilden nach der Überlieferung eine Unterabtheilung der Mâitrâyaṇîya's (vgl. Weber, Ind. Stud. III, S. 258; Johaentgen a. a. O. S. 110). Es hat also jenes berühmte Gesetzbuch, das zu kanonischer Geltung für alle Inder gelangt ist, seinen Ursprung in einem Zweige der Mâitrâyaṇî Çâkhâ! Hierauf hat denn auch schon Johaentgen in seiner Schrift über das Gesetzbuch des Manu (S. 110 und 111) hingewiesen, bevor wir überhaupt irgend etwas von der Existenz der Mâitr. S. wussten. Er konnte damals (S. 111) nur bedauern, dass wir die Recension der Mâitrâyaṇîya's nicht mehr besitzen. Die Zugehörigkeit des Mânavadharmaçâstra zu dieser Çâkhâ ergab sich aber schon für ihn mit Sicherheit aus dem damals bekannten Material.

Gegenwärtig sind wir in der glücklichen Lage, auf weitere

---

[1]) dass vor Allem die Brâhmaṇa-Theile der Saṃhitâs des schwarzen Yajus älter sind, als das Çatapatha Brâhmaṇa in seinem vorliegenden Bestande, wird kaum bezweifelt werden.

[2]) Dr. Fr. Johaentgen, über das Gesetzbuch des Manu. Eine philosophisch-literaturhistorische Studie. Berlin 1863. Vgl. dort S. 97—100. Er kommt auf S. 100 zu dem Schluss: „das Gesetzbuch heisst nicht „Mânava-Gesetzbuch," weil es von Manu abgeleitet, sondern weil das ursprüngliche Werk einer Schule angehört, welche den Namen der Mânava führt." Vorher schon Weber, Ind. Stud. 1, 69.

historische Bindeglieder des Mânavadharmaçâstram mit der Mâitrâyaṇî Çâkhâ hinweisen zu können.

Es ist bereits mehrfach von Kennern[1]) die Behauptung ausgesprochen worden, dass die Quellen der metrischen Gesetzbücher (der Dharmaçâstra's) in früheren Sûtrawerken zu suchen seien (Dharma- und Gṛhyasûtra's). Weber hatte darum schon in der ersten Auflage seiner Indischen Literaturgeschichte (p. 243 Anm.) die Vermuthung ausgesprochen, dass auch für den Manu ein Mânava-Gṛhyasûtra als Grundlage existirt haben dürfte. Seitdem hat sich denn auch in der That ein solches Werk gefunden. Ein Ms. desselben mit umfänglichem Commentar habe ich aus Bombay durch die Liberalität der dortigen Universität zugeschickt erhalten.

Zwei andre Mss. (das eine mit, das andre ohne Commentar) besitzt die Münchener Bibliothek. Am Schluss des ersten Buches finden sich in dem Bombayer Ms. die Worte: iti mâitrâyaṇîyamânavagṛhyasûtre prathamaḥ purushaḥ (!) samâptaḥ.

Die specielleren Beziehungen dieses Gṛhyasûtra zu dem Gesetzbuch des Manu einerseits und der Mâitr. S. andrerseits dürften Stoff zu einer interessanten Untersuchung darbieten.

Auch ein Kalpasûtra der Mânava-Schule ist bekanntlich vorhanden (cf. Weber, Ind. Stud. V, S. 12). In dem von Weber a. a. O. besprochenen Ms. desselben findet sich die Zugehörigkeit zur Mâitrâyaṇî Çâkhâ ebenfalls ausdrücklich hervorgehoben (s. ebenda S. 14). Einen Theil von Kumârila's Commentar zu diesem Werke hat Goldstücker bekanntlich edirt.

Es liegt nicht der mindeste Grund vor, das Mânavadharmaçâstram von den zur Mâitrâyaṇî Çâkhâ gehörigen Mânava-Werken zu trennen.

Welch interessante historische Perspective eröffnet sich uns durch alle diese vortrefflich zu einander stimmenden Thatsachen.

Wir sehen die Schule der Mâitrâyaṇîya's in alter Zeit hervorragend unter ihren Verwandten, ihr alterthümliches Ritualbuch von Grammatikern und Lexicographen vielfach berücksichtigt, ihr Gesetzbuch endlich zu kanonischer Geltung gelangend.

---

[1]) cf. Weber, Ind. Lit. II A. S. 295 und 296; M. Müller, Hist. of Anc. Sanscrit Litterature S. 134; Johaentgen a. a. O. S. 108. —

Mit Recht sagt darüber Johaentgen a. a. O. S. 119 „Indem die Brahmanen das Gesetz der Mânava's als ein allgemein gültiges verkündeten, legten sie Zeugniss für den Einfluss ab, welchen sich jene Institutionen verschafft hatten; sie benutzten die Auktorität, welche jene Schule besass, um unter dem Namen derselben ein kirchliches und staatliches System aufzustellen, welches ihren Idealen entsprach, indem sie zugleich den historischen Zusammenhang zwischen dem Gesetzbuch und der Schule der Mânava's durch direkte Beziehung auf den Urvater Manu aufhoben."

Die Anhänger der Mâitrâyaṇî Çâkhâ opferten also den Anspruch auf die Autorschaft ihres Gesetzbuches, weil sie nur so demselben den Nimbus verleihen konnten, als stamme es vom Urvater der Menschheit her; weil sie ferner nur mit diesem Nimbus ihrem Gesetz zwingende Gewalt auch über alle anderen Schulen und Stämme Indiens verschaffen konnten. In die Einzelheiten jener Vorgänge ist uns der Blick versagt; hervorragend aber muss ohne allen Zweifel die Bedeutung der Schule, weitreichend ihr Einfluss gewesen sein, wenn eine Entwicklung dieser Art möglich war.

Es hat mir ursprünglich vollkommen ferngelegen, das Alter und die Wichtigkeit der Mâitr. S. besonders hoch anzusetzen. Ich bin in dieser Hinsicht eher mit einem ungünstigen Vorurtheile an das Studium des Werkes gegangen. Urtheile von Kennern lagen darüber noch so gut wie gar nicht vor; die Verschollenheit des Werkes erweckte keine günstigen Voraussetzungen für seine Bedeutung; und die naheliegende Gefahr, das Object der eigenen Arbeit zu hoch zu taxiren, mahnte bei allen darauf bezüglichen Schlussfolgerungen zur grössten Behutsamkeit.

Indess konnte ich mich doch zuletzt der Überzeugung nicht verschliessen, dass in der Mâitr. S. ein Werk von hervorragender Bedeutung vor uns liegt.

Die Hauptanhaltspunkte zur Bestimmung des relativen Alters und der Bedeutung eines speciellen Literaturwerkes wie einer Schule im Allgemeinen, bleiben doch einerseits die Sprache, andrerseits die historische Tradition. Stimmen diese beiden mit einander überein, so gewährt uns das eine bedeutende Sicherheit für unsre Schlussfolgerungen. Und dies, so glaube ich, dürfen wir im vorliegenden Falle behaupten.

Bei einer Vergleichung entscheidend wichtiger Wörter und Formen kamen wir zu dem Resultat, dass die Mâitr. S. einen noch alterthümlicheren Eindruck macht, als das Kâṭhakam; die Schule der Kaṭha's aber steht nach der Tradition obenan in der Periode der Yajus-Literatur. Es stellte sich ferner heraus, dass das berühmte, für die ganze indische Welt seit alter Zeit bindende Gesetzbuch des Manu aus der Mâitrâyaṇî Çâkhâ hervorgegangen; eine Behauptung, zu der nicht wir zuerst gelangt, die vielmehr schon gut begründet war, ehe die Existenz der Mâitr. S. überhaupt bekannt geworden [1]).

So glaube ich denn in der That vorhin nicht zuviel gesagt zu haben mit der Behauptung, dass die Mâitr. S. allem Anschein nach an die Spitze der Yajurveda-Periode zu setzen ist. —

Unter diesen Umständen ist die Bedeutung des Werkes für die Culturgeschichte Indiens keine geringe.

Die Hymnen des Rigveda führen uns in eine Zeit zurück, wo das indische Volk noch in freieren Verhältnissen lebte; wo sein Geist noch nicht belastet war von den schweren, drückenden Kastenvorurtheilen, den unerbittlichen Satzungen der Priester; wo noch die unmittelbare Anschauung einer grossen Natur die reine Quelle echt religiöser Empfindung war; der Sâmaveda ist nur ein Auszug aus ihm; der Atharvaveda endlich liegt so ziemlich ausserhalb des eigentlichen religiösen Cultus. Der Yajurveda aber ist das eigentlich charakteristische Erzeugniss jener Periode, wo die Priester sich zu Herren des Volkes, der Krieger und der Könige machten; einer Periode, die so gewaltig wie keine andre überhaupt eingewirkt hat auf die Gestaltung des indischen Lebens, des Staates, der Literatur, des Denken's und Empfindens, kurz des gesammten Wesens jenes merkwürdigen Volkes. Der Yajurveda enthält jene Formeln und Sprüche, die, speciell für die Opferhandlung geschaffen, dazu bestimmt waren, auf das Gemüth des hörenden Volkes zu wirken und durch ihren oft geheimnissvollen Klang dem Geiste der Hörer leise Fesseln aufzulegen. Er

---

[1]) Johaentgen's Schrift ist vom Jahre 1863; Haug machte die erste Notiz über die Mâitr. S. in „Brahma und die Brahmanen" 1871. —

enthält die Anweisungen zu jenen vielen und complicirten Opferhandlungen, deren Ausübung von den Gläubigen gefordert ward und die mit ihrer unübersehbaren Masse leeren Formelkrames mehr und mehr die einfache religiöse Empfindung belasteten und zu Boden drückten. Er enthält jene vielen geschmacklosen Legenden der Priester, mit denen sie den göttlichen Ursprung, die Ewigkeit und Heiligkeit der einzelnen Theile der gottesdienstlichen Handlung beweisen wollten, aus welcher sie mehr als billig Nutzen zogen. Er gewährt uns so manchen Blick auf Herrschsucht und Eigennutz der Brahmanen, ihre planmässige, kühl berechnete Ausbeutung des übrigen Volkes, ihre nur allzuoft wenig hochstehenden sittlichen Begriffe.

Darf man von diesen priesterlichen Schöpfungen auch nur geringe ästhetische und philosophische Befriedigung hoffen, so kann man andrerseits der eisernen Consequenz jener Priester, mit welcher sie Formel und Dogma zum A und O der Religion machten, eine gewisse — wenn auch mit andern Empfindungen sehr gemischte — Bewunderung nicht ganz versagen.

Und aus dieser, für alle Folgezeit am meisten bestimmenden, Periode der indischen Geschichte sind Mâitrâyaṇî Saṃhitâ und Kâṭhakam besonders alte und hervorragende Denkmäler. Sie sind und bleiben vom culturgeschichtlichen Gesichtspunkte aus im höchsten Grade wichtig und der Beachtung werth. —

Hr. Schrader berichtete über zwei elamitische Backsteine mit Keilschrift aus Rischehr, welche von den Ausgrabungen des Dr. Andreas herrühren und von denen der eine nach Hrn. Schrader ein solcher des Königs Silchak von Susa ist.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Monumenta Germaniae Historica. — Scriptores. T. XIV. Hannoverae 1879. fol. Überreicht von Hrn. Waitz.

— — — Diplomatum Regum et Imperatorum Germaniae T. I Pars prior. *Conradi I et Henrici I Diplomata.* ib. eod. 4.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen. N. 1—11. Göttingen 1879. 8.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die phys. Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1878. Heft I—XII. Jahrg. 1879. Heft I. II. Berlin 1878. 4.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. VIII. 1—3. Bd. IX. Heft 1. Jahrg. 1876. 1877. Berlin 1878. 1879. 8. Überreicht von Hrn. Weierstrass.

The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XXXV. P. 2. N. 138. London 1879. 8.

M. Müller, *The sacred books of the East.* Vol. I. II. III. Oxford 1879. 8. Vom Verf.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. Juillet 1879. T. XVI. Paris 1879. 8.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. litt. Série II. T. X. Livr. 7. — ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 3. ib. eod. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 28. ib. eod. 8.

D. Tommasi, *Sulla non esistenza dell' idrogeno nascente.* Firenze 1879. 8. Extr. Vom Verf.

Fortsetzung des Gesetzbuches des Russischen Reichs, herausgegeben im Jahre 1876. II, 1. III. VII, 1. IX u. Anhang. X, 2. und Suppl. zu I. II, 2. IV. V. XII, 1. XIV. gr. 8. St. Petersburg. 8. (russ.) Von der K. Russischen Regierung.

System der Reichs-Verordnungen. 6. Buch. *Verfügung der Orden und anderer Ehrenzeichen. Vom Jahre 1876.* 1—3. ib. eod. (russ.) 8.

Annales de l'Observatoire de Moscou. Vol. V. Livr. 2. Moscou 1879. 4.

Sveriges geologiska Undersökking. Ser. Aa. N. 63—67. — Ser. C. N. 26. Stockholm 1879. 8.

Carte géologique de la Suède. Livr. 63—67. fol. Mit Begleitschreiben.

Öfversigt of Kongl. Vetensk. Akademiens Förhandlingar. 1879. Årg. 38. N. 1. 2. Stockholm 1879. 8.

E. Svedmark, *Halle- och Hunnebergs Trapp.* ib. 1878. 8.

A. G. Nathorst, *Om floran i skånes kolförande Bildningar.* ib. eod. 4.

O. Torell, *The glacial phenomena in the north eastern portion of North America.* ib. 1877. 4.

J. F. J. Biker, *Supplemento á Collecção dos Tratados, Convençoes, Contratos e Actos publicos celebrados entre a Corôa de Portugal e as mais potencias etc.* T. IX — XIII. Lisboa 1872 — 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

The American Journal of Science and Arts. Vol. XVIII. N. 103. July 1879. New Haven 1879. 8.

J. D. Whitney, *The Auriferous Gravels of the Sierra Nevada of California.* Cambridge 1879. 4. Vom Verf.

H. O. Marcy, *The radical cure of Hernia.* ib. eod. 8. Extr. Vom Verf.

31. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müllenhoff las: Über die älteste Ausbreitung und Gliederung des estischen (preussisch-littauisch-lettischen) Volksstamms.

Hr. v. Sybel legte vor:

Zwei Lehrer Friedrich Wilhelms III. in der Philosophie.

Die Akademie der Wissenschaften verdankt der Güte des Hrn. Commercienraths Ebeling in Berlin die Mittheilung einer Reihe von Briefen König Friedrich's des Grossen, die im Folgenden nebst einigen anderen unbekannten Documenten zum Abdruck gebracht werden sollen. Es handelt sich in ihnen nicht eben um grosse historische Momente, wohl aber zeigen sie auf's Neue, mit wie offenem Sinne Friedrich jede ernste wissenschaftliche Thätigkeit verfolgte, und wie klar er selbst über seine Stellung zu ihren Aufgaben dachte. Die grosse Mehrzahl dieser Schriftstücke ist ungedruckt; der Brief Nr. 7 ist von Preuss in die Oeuvres de Frédéric le Grand Bd. 20 aufgenommen; eine Übersetzung des Briefs Nr. 20 findet sich in Förster's neuerer und neuester preussischer Geschichte Bd. I; Auszüge aus einigen anderen Nummern enthält die Eloge de M. de Moulines, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin 1802.

Der Empfänger der von Hrn. Ebeling mitgetheilten Briefe war Wilhelm Moulines, ein Sprössling der Berliner französischen Colonie, aus einer ursprünglich in Languedoc angesessenen Familie entstammt. Geboren am 30. April 1728, folgte er, obgleich persönlich dem Soldatenstande geneigt, dem Wunsche seiner Mutter und studirte Theologie. Während seiner Studienzeit wurde er dem damaligen Kammergerichts-Präsidenten Jarriges, dem späteren Grosskanzler und Justizminister, und durch diesen mit Voltaire bekannt. Allerdings bei einem für einen künftigen Diener des Evangeliums etwas verwunderlichen Anlass. Jarriges war einer der Richter, welche den Scandalprocess Voltaire's gegen den jüdischen Handelsmann Hirsch über eine schmutzige Agiotage mit sächsischen Steuerscheinen abzuurtheilen hatten; Vol-

taire hatte versucht, auf die Stimmung des bedeutenden Mannes einzuwirken, in der Sache damit nichts erreicht, aber so viel bewirkt, dass Jarriges ihm den jungen Moulines als eine Art von Beirath für die Redaction seiner Processschriften empfahl. In diesem Verkehr soll dann Moulines seinen französischen Styl so weit ausgebildet haben, dass später in Berlin niemand gewesen, der ihn in der vollkommenen Beherrschung der Sprache übertroffen hätte. Wie dem auch sei, der junge Candidat wurde 1752 französischer Prediger in Bernau, und auf Empfehlung des ihm stets gewogenen Grosskanzlers 1759 zweiter Pfarrer an der Dorotheenstädter Kirche in Berlin. Seine Predigten, wird berichtet, waren, ohne nach hoher Beredsamkeit zu streben, durch die Genauigkeit und die Kürze ihres Styls beliebt. Im Jahre 1764 wünschte der König die Menge der Bittsteller los zu werden, die bei ihm Cassation der während des Krieges gefällten richterlichen Urtheile in Civilprocessen nachsuchten, und veranlasste Jarriges, eine Schrift in deutscher und französischer Sprache ausarbeiten zu lassen, welche die Unstatthaftigkeit solcher königlicher Eingriffe in die Rechtspflege darthat; Moulines wurde mit der französischen Redaction der Abhandlung beauftragt, und gewann mit seiner Arbeit die Zufriedenheit des Königs. (Nach Dénina la Prusse littéraire s. v. Moulines und der Eloge de Moulines hätte dieser ein deutsch geschriebenes Original des Hrn. von Steck abkürzend übersetzt; nach Hymmen Lebensbeschreibung des Kanzlers Jarriges dagegen wäre die deutsche Ausgabe eine schlechte Übersetzung des zum Theil von Jarriges bearbeiteten französischen Originals gewesen.) Seitdem verlor der König den gebildeten Pfarrer nicht mehr aus den Augen, und als 1773 der Abbé Raynal in seiner histoire des deux Indes den bekannten Angriff gegen Friedrich's Handels- und Münzpolitik veröffentlichte, bestimmte jenen auf des Königs Wunsch der gelehrte Oberst Quintus Icilius zu einer kurz abfertigenden Gegenschrift, lettre d'un habitant de Berlin à son ami à la Haye. Der König, auch mit dieser Schrift zufrieden, regte bald nachher den Autor zu einer französischen Übersetzung des Ammianus Marcellinus an, ernannte ihn nach deren Vollendung 1775 zum Mitglied der Akademie und gab ihm eine jährliche Pension von 500 Thlrn. Auf diese Vorgänge beziehen sich die vier ersten der folgenden Briefe. Die sich dann weiter anschliessenden, Nr. 5 bis 13, bedürfen keiner Erläuterung; hinzuzufügen wäre etwa

die Bemerkung, dass Moulines der dort erwähnten Übersetzung der Scriptores historiae Augustae zwei Abhandlungen über dieselben hat folgen lassen (in den Mémoires de l'Académie 1780 und 1781).

Nr. 1.

J'ai reçu les deux exemplaires de la brochure que vous comptés mettre sous les yeux du public, pour refuter les erreurs de l'auteur de l'histoire philosophique des établissements des Européens aux Indes, que vous m'avez adressés par votre lettre d'hier. Comme elle a toute mon approbation, Je vous remercie de l'attention que vous avez eü de me la communiquer; Et sur ce Je prie Dieu, qu'il vous ait en sa sainte garde.

à Berlin (signé) Federic.

le 3e. Janvier 1773.

Au Ministre du St. Évangile Moulines à Berlin.

Nr. 2.

Je suis faché d'apprendre par la lettre que vous venés de me faire, qu'une indisposition survenuë vous arrette d'achever l'impression commencée de votre traduction d'Ammien Marcellin. Le Conseiller privé Muzell prenant soin de votre retablissement, il est à croire qu'en suivant ses Conseils vous ne tarderés pas de recouvrir dans peu votre première Santé, et que vos forces vous permettront de continuer le dit ouvrage, que Je recevrai avec plaisir de votre part lorsqu'il sera parfait; En attendant Je prie Dieu sur ce qu'il vous ait en sa sainte garde.

à Berlin (signé): Federic.

le 22e. Janvier 1775.

Au Pasteur françois Moulines à Berlin.

Nr. 3.

La traduction d'Ammien Marcellin, que vous venés de Me presenter, à la suite de vôtre lettre d'hier, depose en faveur de vos talents; & si, pour les encourager, il ne vous faut que Mon suffrage, vous pouvés être persuadé, que vous l'avés emporté. En effet, Je ne puis qu'applaudir aux soins que vous avés pris, de

faire connoitre plus generalement un ouvrage de ce merite; et Je crois même, que vous rendriés un service trés essentiel à nôtre siecle, si vous vouliés continuer à consacrer vos veilles aux traductions de ceux des anciens auteurs, qui le meritent, & dont on n'a pas encore des traductions fidéles & bien écrites. Sur ce Je prie Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 12 de Juillet 1775. (signé): Federic.

Au Pasteur Moulines, à Berlin.

Nr. 4.

Pour recompenser les soins que vous avés donnés à la traduction d'Ammien Marcellin, & vous encourager, à faire de nouveaux progrés dans les sciences & à consacrer encore quelsques veilles à des traductions semblables; Je vous ai non seulement accordé toute la pension de 500 ecus de Pilati, sur l'état de Mon Academie des sciences, mais Je vous ai nommé en même tems Academicien ordinaire; ne doutant point, que vous ne fassiés tous vos efforts, pour vous rendre de jour en jour plus digne d'une faveur aussi signalée. Sur ce Je prie Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 22 de Juillet 1775. (signé): Federic.

Au Pasteur Moulines, à Berlin.

Nr. 5.

Je ne puis qu'applaudir au dessein, que vous M'annoncés dans vôtre lettre du 26, de nous donner une traduction d'Herodien. Comme c'est un très bon auteur du troisieme siecle, il merite bien cette préference; & Je vous souhaite tous les succés possibles, pour rendre plus familiére cette belle partie de l'histoire Romaine. Sur ce Je prie Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 28 de Septembre 1775. (signé:) Federic.

A l'Academicien Moulines, à Berlin.

Nr. 6.

Herodien étant deja très bien traduit par l'Abbé Mongault, le Pasteur & Academicien Moulines, à Berlin, fera trés bien, selon

la lettre d'hier, de rénoncer à une traduction ulterieure de cet auteur, & d'y substituer celle de quelques autres ouvrages de l'antiquité, qui méritent de nous être transmis. Potsdam ce 9 de Janvier 1776.

(signé:) Federic.

Au Pasteur & Academicien Moulines, à Berlin.

Nr. 7.

Je ne puis qu'applaudir aux motifs, qui vous ont engagé, à traduire L'eloge de feu Mon Grand-Chancelier de Jariges. Des talents aussi distingués, joints à une droiture à toute epreuve, meritent bien, d'être transmis à la posterité; surtout quand le monument en porte des caractéres aussi frappants de la plus exacte verité. Il est bien à souhaiter, que celuici excite bien d'autres, à imiter un aussi bel exemple. La patrie y gagneroit infiniment, et ils feroient ses delices. Sur ce Je prie Dieu qu'Il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 18 de Decembre 1776. (signé:) Federic.

Au Pasteur Moulines, à Berlin.

Nr. 8.

J'ai vû par votre lettre du 4. de ce mois, la proposition qui vous a été faite par l'envoyé de Russie, de prendre chés vous un de ses parens; & quoique ce jeune homme ait déja un caractère militaire, il dépendra uniquement de vous d'y consentir, cela ne rencontrera de Ma part pas le moindre empéchement. Sur ce, Je prie Dieu, qu'il vous ait en sa sainte et digne garde.

au Camp de Wiltschitz ce 13. 7bre. 1778. (signé:) Federic.

au Pasteur Moulines.

Nr. 9.

Le Roi consent, sur la lettre de l'Academicien & Pasteur françois Moulines, à Berlin, qu'il accepte le poste de Chargé d'affaires, que le Duc de Bronsuic Lünebourg vient de lui confier, à la Cour de Sa Majesté.

Potsdam ce 18 de Fevrier 1783. (signé:) Federic.

A l'Academicien Moulines, Pasteur françois, à Berlin.

Nr. 10.

Votre traduction des écrivains de l'histoire Auguste obtiendra surement les suffrages de tous ceux, qui savent apprécier de pareils ouvrages et les difficultés, que rencontre leur traduction. Pour Mon particulier, J'applaudis beaucoup aux soins & peines, que vous avés pris, de la rendre claire & fidéle; & Je vous tiendrai compte de l'attention, de M'en avoir adressé un exemplaire; en priant Sur ce Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 18 de Mars 1783. (signé:) Federic.

A l'Academicien Moulines, à Berlin.

Nr. 11.

Vous voudréz bien avoir la bonté, si vous pouvez vous absenter de Berlin, de venir Me trouver ici. Je serai bien aise de vous parler & en attendant votre arrivée, Je prie Dieu sur ce, qu'il vous ait en sa sainte & digne garde.

à Potsdam le 21 Mars 1783. (signé:) Federic.

A l'Academicien Moulines à Berlin.

Nr. 12.

Je vous sais gré de l'adresse de la tragedie de Virginie par Lombard. Sa lecture Me mettra à même de juger du merite de ce jeune genie; & J'aurai soin de vous la renvoyer. Sur ce Je prie Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte & digne garde.

Potsdam ce 2 d'Avril 1783. (signe:) Federic.

Au Conseiller privé d'Ambassades & Resident de Bronsuic, Moulines à Berlin.

Nr. 13.

Les droits des Charges et du timbre font le fonds d'une Caisse, qui a differents payements à faire, qui y sont assignés. Son etat ne sauroit donc être alteré par trop de dispenses; & vos Collégues au Consistoire superieur françois, ayant tous payé ces mêmes droits, vous sentirés bien vous même, que Je ne saurois

vous accorder l'exception, que vous demandés dans vôtre lettre d'hier. Sur ce Je prie Dieu, qu'Il vous ait en sa sainte et digne garde.

Potsdam ce 11 de Decembre 1783. (signé:) Federic.

Au Conseiller du Consistoire superieur françois, Moulines, Conseiller privé d'Ambassades & Resident du Duc de Bronsuic.

Etwas eingehender als über diese Stücke wird über das Folgende zu reden sein; man möge entschuldigen, wenn wir dabei über anderweitig interessante Wahrnehmungen für einige Augenblicke unseren geistlichen Akademiker aus den Augen verlieren.

Am 3. August 1770 war dem Prinzen von Preussen (spätern König Friedrich Wilhelm II.) der älteste Sohn und dereinstige Thronfolger geboren worden. Friedrich der Grosse nahm sofort die Erziehung des jungen Prinzen unter seine genaueste Aufsicht und Fürsorge, setzte ihm in einem gewissen Behnisch einen ersten Pfleger und Lehrer und gesellte weiterhin demselben als Gouverneur des Prinzen den Obersten und spätern Generalmajor von Backhoff bei. Nicht der Lehrer sondern der Officier war es dann, welcher dem Könige am 13. Februar 1784 folgenden Antrag unterbreitete[1]):

Nr. 14.

Allerdurchlauchtigster etc. Da des Prinzen Friedrichs Hoheit anfangen, Begriffe zu sammeln, selbige mit einander zu compariren und aus solchen Vergleichen Schlüsse zu ziehn, hinfolglich die Schärfe dero denkenden Wesens sich je mehr und mehr zu entwickeln scheinet, so bin versichert, dass höchst denenselben nunmehro der Unterricht in der Fortification und Dialectic von sehr grossem Nutzen sein werde, um Ihnen dadurch den Leitfaden in die Hände zu geben, klare und deutliche Begriffe von Sachen zu acquiriren, als welche zu sichern und richtigen Schlüssen unumgänglich nothwendig sind.

---

[1]) Die Originale der Nummern 14, 15, 16, 17, 18 beruhen im K. Hausarchiv.

Ewre Königliche Mayestät habe ich dahero hierdurch meiner mir obliegenden Pflicht gemäss allerunterthänigst bitten wollen, Meines Printzen Hoheit die hierzu erforderlichen Maitres nun balde allergnädigst zu bewilligen. Der ich etc.

Der König erwiederte am 14. Februar:

Nr. 15.

Mein lieber Generalmajor v. Backhoff. Mir ist Euere Anzeige von der Entwicklung und dem Fortgange der Begriffe meines lieben Neveu, des Printzen Friedrich von Preussen Lbden sehr angenehm, und ich werde sehen, Eueren Antrag zu seinem ferneren Unterricht zu begünstigen. So grosse Eile wird es damit doch nicht haben, und desto eher werdet Ihr darüber erwarten können die nähere Entschliessung Eueres wohlaffectionirten Königs

Friedrich.

Friedrich gab hierauf zunächst dem Akademiker Mérian den Auftrag, ihm einen passenden Lehrer der Philosophie für seinen Grossneffen zu empfehlen, und nachdem eine erste Verhandlung fehlgeschlagen,[1]) wurde Mérian auf den damals in Berlin lebenden Franz Michael Leuchsenring aufmerksam gemacht, und brachte ihn bei dem Könige in Vorschlag. Ehe wir über den weitern Verlauf berichten, mögen einige Angaben über Leuchsenring's früheren Lebensgang, als Ergänzung und theilweise Berichtigung von Varnhagen's Abhandlung (vermischte Schriften I, 494) gestattet sein.

Bereits Varnhagen hat mit Grund hervorgehoben, dass dem talentvollen und kenntnissreichen, aber jeder gesammelten Thätigkeit entbehrenden Manne im Urtheil von Mit- und Nachwelt vielfaches Unrecht widerfahren ist. Leuchsenring war gefühlsweich nach damaligem Brauche, aber überzeugungsfest in jeder Lebenslage; er hat sentimentale Freundschaft mit einer Menge verschiedener Menschen cultivirt, aber niemals eigennützige Zwecke verfolgt; er ist wegen seines heftigen Angriffes auf die Jesuiten damals von vielen Seiten her gehasst oder verhöhnt, dann aber nach seinem Tode, wie so oft, die Richtigkeit seiner Warnung in der

[1]) Mit Paul Erman. Vgl. du Bois-Reymond's Gedächtnissrede auf diesen, Berlin 1853, S. 4.

Hauptsache anerkannt worden. 1746 zu Langenkandel im Elsass geboren, wurde er, 24 Jahre alt, durch seinen älteren Bruder, der Leibarzt am Darmstädter Hofe war, der damaligen Landgräfin Caroline (der „grossen Landgräfin", der Friedrich II. die Grabschrift setzte: sexu femina, ingenio vir) empfohlen, und begleitete nach deren Auftrag den jungen Erbprinzen Ludwig und dessen Gouverneur Pelissary auf einer Reise nach Holland. Welchen Eindruck damals seine Persönlichkeit machte, zeigt folgender (ungedruckter) Brief der Landgräfin aus Darmstadt 2. Januar 1771.

Nr. 16.

Qu'el heureux Reveil Votre Lettre m'a procuré hier mon cher Leuchsenring, qu'elles Delicieuses larmes cette lecture m'a fait Verser, le coeur de mon cher enfant possede encore de la sensibilité, il ne veut pas que je doute de sa tendresse pour moi, il Vous a prouvé que Votre amitié que Votre estime Lui étoient cheres et qu'il Vous aimoit, Vous lui avés parlé en bien honête homme, et en Le convainquant de la bonté de Son coeur, Vous l'avés élevé a ses propres yeux, je me promet tout de cette conversation, Les suites en seront heureuses et pour Lui et pour moi; Dans toutes autres circonstances j'aurois été faché que Votre explication avec P. se soit faite en présence de mon fils, mais comme cela a amené une conversation entre ce dernier et Vous qui peut influer sur tout le cours de sa vie, je regarde cette même explication comme avantageuse parce quelle Vous a mis à portée d'apliquer de bons conseils, j'aprouve parfaitement ce que Vous avés dit à Louis comme quoi il devait se laisser guider mais point subjuguer par qui que ce soit; recomandez Lui aussi en ami de ne S'engager à rien pour le tems à venir, sait-il comment il pensera alors et s'il ne se repentira point ou même s'il sera en état de remplir des engagements qu'il pourrait contracter; quant à un régiment (?) je compte bien Lui en procurer, si ce n'est dans le moment ce sera du moins quand de retour de ses Voyages, il sera necessaire de L'éloigner pour Son propre agrement et pour son bien.

J'espere qu'avant Votre depart Vous trouverez encore quelques moment heureux à pouvoir inculquer dans l'esprit de mon fils une partie de Votre sensibilité et Le premunir contre tout ce qui pourroit changer Son heureux naturel, il m'est plus cher encore depuis Votre lettre; que Dieu Vous recompense de m'avoir procuré la cer-

titude de la bonté du coeur de mon fils. Le doute me dechiroit l'ame. Vous viendrés quand Vous le trouverés bon je ne Vous arréte plus ainsi que je Vous l'avois promis; mais Vous ne pouvés trouver mauvais que je sente de la peine de Vous voir éloigné de mon fils; cependant dans les termes ou Vous en étes avec P. Vous ne pouvés plus avoir d'agrement La ou Vous étes; mes sentimens pour Vous mon cher Leuchsenring mon estime et mon amitié sincere sont invariables soyés en persuadé Votre très affectionée amie

Caroline d'Hessen et Deuxponts.

Leuchsenring trennte sich denn in der That von dem Prinzen und ging nach Deutschland zurück, wo er damals mit Goethe bei Frau von La Roche in Ehrenbreitstein zusammentraf. Indessen als der Prinz im Sommer 1772 eine Schweizer Reise mit einem jungen Baron von Rathsamhausen antrat, ruhte er nicht eher, als bis er auch Leuchsenring zum Anschluss bestimmt hatte, unter voller Zustimmung seiner Mutter, welche damals über die beiden Begleiter schrieb: ce sont des âmes honnêtes et pleines de probité. Leuchsenring wurde damals Geh. Hofrath. Wir folgen seinen nächsten Fahrten nicht weiter: im Jahre 1782 kam er nach Berlin, wo er die Peripetie seines wechselvollen Geschickes erleben sollte. Er trat dort nach seiner religiösen und politischen Gesinnung in den Kreis ein, der durch die Namen Moses Mendelssohn und Nicolai bezeichnet ist, und gewann sich durch Weltkenntniss und geistreiche Mittheilung Freunde in grosser Anzahl. Als er nach kurzem Verweilen wieder die Reisebegleitung eines vornehmen Jünglings, eines Grafen von Schlitz, übernahm, schrieb ihm der Freiherr vom Stein:

Nr. 17.

Früh um 8 Uhr.

Ein klein Geschäfte, aber wiedrig in diesem Augenblick wie das allerschwehrste, ruft mich auf einige Meilen von hier und ich werde vor Abend nicht wieder kommen — Sie also auch, verehrter Freund, nicht wiedersehn.

Nehmen Sie also, bey Gelegenheit dieser, ich hoffe sehnlichst nur kurzen, wer weiss aber auch ob nicht langen, gar für immer währenden Trennung die ungeheuchelte Versicherung meiner ganzen liebe, meiner Verehrung, und derjenigen warmen Freundschaft,

welche sich auf jenen beyden gründet. — Grüssen Sie alles, was meiner noch hin und wieder in denen Gegenden gedenken mag, an denen ich noch mit vollem Herzen hange; welche ich aber wahrscheinlicher Weisse nicht anders als nach meinem Tode werde bewohnen können, weil es mir beynah so wie Ovid ergeht, — und ich desswegen manchmal an meine dahin gehende Freunde sagen möchte wie er:

Ossa tamen facito, parva referantur in urna
Sic ego, non etiam mortuus, exul ero!

Empfangen Sie nun, was ich Ihnen, Gott weiss es, so ungern gebe, das ist das Lebewohl.

Stein.

Der Schreiber ist allerdings nicht der später berühmte Minister, welchen Varnhagen, wie wir glauben irrthümlich, unter Leuchsenring's Freunden aufzählt, sondern dessen älterer Bruder, der Landjägermeister vom Stein, ein durch den Bruder verdunkelter, aber in mehrfacher Hinsicht bedeutender Mann. Die Berliner Freunde waren überhaupt mit Leuchsenring's Entfernung wenig zufrieden, wie folgendes Schreiben des Coadjutors Dalberg an den letztern zeigt:

Nr. 18.

Erfurt 1783. Oct. 13. Monsieur, Vos amis à Berlin ont imaginé un projet très propre à Vous rapprocher d'eux et à rendre vos talents utiles à la patrie. M. D. (Dohm — erwähnt in einem spätern Brief) me l'a communiqué. Il s'agiroit de vous faire accrediter par plusieurs cours d'Allemagne à celle de Prusse. Il serait certainement bien intéressant d'établir ce point de liaison; et surtout d'emploier à cet égard un homme aussi vrai qu'intègre et vertueux; qui ne se laisse point imposer par les prestiges de l'intrigue ni les vues souvent peu équitables des grandes Cours. J'ai donc sondé le terrain. Je n'y ai pas vu jour encore. Mais je n'en négligerai pas l'occasion, et mille circonstances peuvent l'ammener. Jusque là je vous prie de m'en garder le secret. Je suis charmé Monsieur d'apprendre que Vous Vous portés bien. Croié que votre amitié est pour moi d'un très grand prix et que je ne

cesserai d'être avec les sentiments d'estime et d'attachement invariable Monsieur Votre très humble et vrai serviteur

Dalberg.

(Noch zwei Briefe 1785 und 87 mit gleich warmen Versicherungen von Freundschaft und Verehrung.)

Aus der hier projectirten Anstellung wurde allerdings nichts, immer aber kam Leuchsenring nach Vollendung der Reise Anfang 1784 wieder nach Berlin zurück, und empfing dann den Antrag des Königs, dem jungen Thronerben den Unterricht, wenn nicht in der Fortification, so doch in der Dialectik zu ertheilen. Er erklärte sich dazu bereit, jedoch nur unter Ablehnung jedes Gehaltes; der König aber argwöhnte hinter dieser Uneigennützigkeit irgend welches versteckte Interesse, und nöthigte Leuchsenring, wenigstens ein geringes Honorar anzunehmen. Am 4. April unterzeichnete er sodann die folgende Instruction für den neuen Lehrer:

Nr. 19.

Instruction pour enseigner la Dialectique au Prince Frederic Guillaume de Prusse.

Le Roi voulant bien confier l'instruction de la Dialectique de Son petit neveu, le Prince Frederic Guillaume de Prusse, au Sr. Leuchtsenring, trouve à propos de le munir à cette fin de l'instruction suivante.

Il commencera ses leçons d'abord par l'origine des Idées qui nous viennent des Sens.

Ensuite par un résumé de l'essay de l'entendement de Locke. Il insistera sur la necessité de bien définir les termes, pour que la chose dont on parle soit claire & qu'il n'y ait point d'equivoque. Ensuite il en viendra à l'argumentation, qui consiste à comparer une chose que l'on connoit, avec une autre chose dont on ne connoit pas toutes les proprietés; delà les arguments in Barbara. Celarent. Darii. Ferio. p. Ces arguments sont necessaires, principalement pour apprendre à la jeunesse, que des cas particuliers on ne peut pas tirer une conclusion generale, mais que des cas generaux on en peut tirer une conclusion particulière.

Quand le jeune homme saura bien faire des arguments lui même, alors il faut qu'il en vienne aux arguments de Rhetorique,

principalement à l'Euthimême, qui est le plus ordinaire, & qu'il l'accoûtume à reduire le grand Syllogisme en Eutimême.

Ensuite il lui montrera les arguments des orateurs, qui pour cacher le Syllogisme en trois propositions, ajoutent des amplifications à la mineure, et des amplifications à la conclusion, cequi donne cinq parties à la transposition, & par consequent le déguisent.

En suite il pourra parcourir avec lui toutes les figures de la Rhetorique, & principalement le mettre en garde contre l'Hyperbole. Lui montrer le brillant des Antitheses, mais en même tems lui faire sentir, que très souvent ces Antitheses sont fausses, & qu'il ne faut pas s'y fier, quelques brillantes qu'elles soient.

Principalement dans toutes ces choses, il ne faut pas quitter une partie, avant qu'elle ne soit bien connuë du jeune homme, pour passer à une autre.

Il doit faire necessairement aussi mention dans ses Instructions de quelques parties du Systéme de Leibnitz, principalement de la cause de la Contradiction, que tout ce qui involve contradiction, ne peut pas être vrai; & lui annoncer en même tems le peu d'axiomes indubitables que nous avons, et lui faire sentir, que la pluspart de nos autres connoissances ne sont que problematiques.

Le grand objet qu'il doit avoir dans cette éducation, c'est de rectifier les idées du jeune homme et l'accoûtumer le plus qu'il est possible à saisir la verité, autant qu'il est donné à l'esprit humain d'y atteindre.

Il peut parcourir en suite quelques oraisons de Ciceron et de Demosthene, pour lui démontrer, avec quel art l'eloquence sait souvent déguiser la verité, et tromper ceux qui dont l'oreille flattée par l'harmonie des Sens, n'examinent pas avec attention le fond des choses.

Il se gardera enfin de passer légerement sur aucune partie de ses Instructions, mais s'y arrettera aussi longtems, jusqu'à ce qu'elle soit bien connuë du jeune homme, afin qu'il approuve & s'accoutume à arranger les idées dans son esprit. Fait à Potsdam le 6. d'Arvil 1784. (signé:) Federic.

Instruction pour le Sr. Leuchtsenring, pour enseigner la Dialectique au Prince Frederic Guillaume de Prusse.

Leuchsenring trat darauf sein Amt mit Eifer an, fand sich aber schon am 12. Juni zur Niederlegung desselben veranlasst. Leider ist die zwischen dem Könige und ihm darüber gepflogene Correspondenz weder im Kgl. Haus- noch im Geh. Staats-Archive zur Zeit aufzufinden; wir sind auf die Auszüge beschränkt, welche Fr. Förster im Jahre 1851 daraus bekannt gemacht hat. Hiernach schrieb Leuchsenring:

„Als Se. Majestät ihn berufen habe, den Unterricht des Prinzen zu übernehmen, habe er sich nicht eingebildet, dass seine Verbindungen mit den ausgezeichnetsten Gelehrten Frankreichs und Deutschlands ihn hier als einen in Religionssachen wenig gewissenhaften Mann würden erscheinen lassen, der eben deshalb wenig geeignet sei, einem jungen Prinzen, bestimmt, einst einen Thron zu besteigen, Unterricht in der Philosophie zu ertheilen. Gleichwohl sei dies eingetreten, er wolle daher sein Amt niederlegen, da es ihm unmöglich sei, sich einerseits den Vorurtheilen derer zu fügen, die seine Lectionen bewachten, damit er seinem erlauchten Zöglinge nicht gefährliche Maximen beibringe, und andererseits zugleich die Instructionen des Königs genau zu befolgen, welche aus einer gesunden Philosophie hervorgehend, Grundsätze enthalten, die seit langer Zeit tief in seine Brust gegraben seien; übrigens habe er dies vorhergesehn, und eben deshalb keinen Gehalt annehmen wollen."

Friedrich II. verlangte darauf (14. Juni) die Instruction zurück. Leuchsenring sandte sie am 20. mit einem Schreiben, worin er bedauerte, dass die Instruction, womit ihn der König versehen, ihn gegen heimliche Verläumdung nicht geschützt habe. Er beklagte sich, dass eine Kabale ihn entferne, und dass diejenigen selbst, welche ihn unterstützen sollten, ihn hinderten, jene Instruction nach den weisen Absichten des grössten Königs zu befolgen.

Aus diesen Worten geht deutlich hervor, dass er sich entweder mit Backhoff oder mit Behnisch nicht hatte verständigen können; am Wahrscheinlichsten wird man wohl auf den letzteren rathen, wie denn auch Denina (Prusse littéraire s. v. Leuchsenring) positiv sagt, dass Leuchsenring's Philosophie und Stimmung dem instituteur ordinaire de Son Altesse Royale nicht behagt hätten. Die Angabe des überall unzuverlässigen Förster, dass eine grosse Intrigue Wöllner's und Bischoffwerder's den

Vater des jungen Prinzen bestimmt hätte, die Entfernung Leuchsenring's durchzusetzen, entbehrt jedes Anhaltspunktes.

Nach diesem Abbruch erhielt auf's Neue Merian den Befehl, nach einem Lehrer der Dialectik für den Prinzen auszuschauen. Zufällig erzählte er das dem Collegen Moulines, und erfuhr von diesem, dass er gar nicht abgeneigt sein würde, an Leuchsenring's Stelle zu treten. Der König war einverstanden, und so wurde der Prinz in die Lage versetzt, seinen philosophischen Cursus vollenden zu können. Über den schliesslichen Erfolg berichtete Moulines am 12. April 1785 dem Könige, und erhielt umgehend folgende Antwort:

Nr. 20.

C'est avec un plaisir infini, que Je viens d'apprendre, par vôtre lettre d'hier, les progrés sensibles, qu'a fait par vos leçons de Dialectique, Mon cher Petit Neveu, le Prince Frederic de Prusse. Le bon temoignage, que vous rendés à son application, Me fait esperer aussi, qu'il aura profité des differentes lectures que Je vous avois indiquées, & qu'un jour il remplira toute Mon attente. Dans cette vuë, son Instituteur Behnisch repassera de tems en tems avec lui les cahiers, que vous avés composés pour son usage, pour assurer d'autant mieux les succés ulterieurs de vos soins, dont Je vous conserverai toujours un souvenir reconnoissant; en priant Sur ce Dieu, qu'il vous ait en sa sainte garde.

Potsdam ce 13 d'Avril 1785. (signé:) Federic.

Au Conseiller privé Moulines, à Berlin.

Nicht minder befriedigt als Friedrich zeigte sich 1786 König Friedrich Wilhelm II. mit der pädagogischen Leistung Moulines'. Er warf ihm eine weitere Pension von 500 Thlrn. aus, erhob ihn in den Adelstand und ernannte ihn 1788 zum Director des französischen Oberconsistoriums. Hr. von Moulines nahm damals einen allerdings nur geringfügigen Antheil an der Herausgabe der Oeuvres posthumes de Frédéric II[1]); er beabsichtigte eine fran-

[1]) Preuss in den Vorreden zu Bd. I und VIII der Oeuvres de Frédéric le Grand.

zösische Übersetzung des Dio Cassius, und hatte seine Arbeiten auch auf das Gebiet der physikalischen Classe erstreckt, welcher er Versuche über Electricität vorlegte, qui dans ce temps-là, heisst es, paraissaient assez bonnes. Aber es war ihm eine längere Wirksamkeit nicht mehr bestimmt. Im Jahre 1789 erlebte er einen ersten Anfall von Trübsinn; das Übel steigerte sich bis zu völliger Geistesstörung; körperliche Leiden kamen hinzu; so starb er in kläglichem Zustande am 14. März 1802.

In anderer aber nicht weniger tragischer Weise gestaltete sich unterdessen das Schicksal Leuchsenring's.

Nach dem Schlusse seiner kurzen Lehrthätigkeit lebte er in Berlin als Privatmann. Im Jahre 1785 knüpfte er auf einer Reise durch Norddeutschland eine Verbindung mit dem berühmten Arzte Zimmermann in Hannover an, worüber folgende Notizen seines Tagebuchs Aufschluss geben:

Nr. 21.

Auszug aus dem Tagebuche des Hessen-Darmstädtischen Geheimen Hofraths Leuchsenring.

(Original in den Papieren des p. Leuchsenring im Königlichen Hausarchive zu Berlin sub Rep. XLVIII.)

— „den 30sten May (1785) ... Um 4 Uhr Besuch mit ** „bey Herrn Hofrath Zimmermann, welcher sich freuet mich per„sönlich kennen zu lernen, nach dem so viele gemeinschaftliche „Freunde ihm seit vielen Jahren von mir gesprochen. Wir ver„setzen uns beyde nach der Schweiz ..... Zimmermann hat „an dem vorigen Tage wieder einen Brief von der Russischen „Kayserin nebst zwey Medaillen erhalten. Um 5 Uhr mit Herrn „Hofrath F. und Herrn v. R. nach dem Entbindungshause, einer „recht guten Anstalt u. s. w. ....."

„Der 31te M..... Besuch von dem Hofrath Zimmermann; „eine vertraute Unterredung wird durch ** gestört ..... Den „1. Jun: Nachmittags ..... Besuch bey Hofrath Zimmermann, „wo ich die Generalin v. ** antreffe" (Unterredung über Friedrich II „und die Schweiz) ..... „Bekanntschaft mit Zimmermann's „Frau die mir ausnehmend wohl gefällt. Warme Unterhaltung mit „Z. und seiner Frau; Z. zeigt mir die Einladung und die Geschenke „der Kayserin von Russland, die er erst seit Kurzem erhalten.

„Edler Ton in dem Briefe der Kayserin, worinn sie dem Vergnügen „entsagt ihn in Russland zu sehen. Es ist unmöglich diesen Brief „zu lesen, ohne eine Bewegung von Enthusiasmus für diese Frau „zu fühlen ……"

„Den 3ten Abends Besuch bey Herrn Hofrath Zimmermann. „Er glaubt, ich würde nicht als ein speculativer Philosoph sterben „….. ** hat ihm von meiner Geschichte in Berlin erzehlt; Z. bil- „liget meine Meinung über Religionsgesellschaften …… Z. meint, „ich hätte ihn in den wenigen Tägen mehr neues und praktisches „gesagt als er sonst in Jahren gehört und gelesen." ….

(Später hinzugefügte Bemerkungen:) „Zimmermann schien „fast in allen Stücken meiner Meynung, glaubte, die Ausführung „meines Plans einer Nationalerziehung würde Epoche machen, bil- „ligte sonderlich meine Gedanken über Religionsinstitute und To- „leranz; er machte mir ein Geschenk mit den zwey letzten Thei- „len seines Buchs über die Einsamkeit, aus welchen er mir einige „Stellen vorlas, um mir zu beweisen, dass er im Wesentlichen „mit mir übereinstimme; er schickte mir Auszüge aus Briefen der „russischen Kaiserin mit der Erlaubniss Gebrauch davon zu machen; „er drückte mich mehr als einmal mit Wärme an sein Herz und „bat mich mit dem liebevollsten Wesen meine Reise so einzurich- „ten, dass ich ihm am Rheine begegnen könnte, wohin er in Kur- „zem abzureisen gedächte; er schrieb mir kurz vor seiner Abreise „einen Brief, worin er versicherte, dass er nie aufhören werde „mich zu verehren und zu lieben."

Die Freundschaft hatte aber keinen langen Bestand. Leuchsenring liess 1786 seine berühmte Abhandlung gegen die Jesuiten und Kryptokatholiken drucken, die ihn in bittere Händel mit Georg Schlosser, Lavater u. A. verwickelte. Zwei Jahre später gab der Ritter Zimmermann seine Unterredungen mit Friedrich dem Grossen heraus, und fand sich bemüssigt, in einer langen Note zu diesem Buche seinen ehemaligen Freund Leuchsenring als einen windigen und boshaften Abenteurer darzustellen. Ich weiss nicht, ob dieser jemals öffentlich auf den Angriff geantwortet hat; unter seinen Papieren befindet sich jedoch eine eingehende Replik[1]), in der er unter der Wendung, beweisen zu wollen,

[1]) Im K. Hausarchiv.

dass die elende Scharteke unmöglich von dem grossen Ritter Zimmermann geschrieben, sondern ganz sicher das Machwerk eines namenlosen Fälschers sei, seinen Widersacher auf die heiterste Weise mit vernichtenden Hieben bedeckt. Seit dem Ausbruche der französischen Revolution war dann sein geistiges Dasein vollständig von den Eindrücken dieses Weltereignisses eingenommen. Er hoffte daraus die Verwirklichung aller liberalen Hoffnungen der Zeit hervorgehen zu sehen, setzte sich in Correspondenz mit einflussreichen Pariser Staatsmännern und stand in reger Verbindung mit der französischen Gesandtschaft zu Berlin, wo er sich durch Mittheilungen und Vorschläge bestrebte, den Ausbruch des Krieges zwischen Frankreich und Preussen zu hintertreiben [1]). Er hatte damals ein zärtliches Verhältniss mit einer Hofdame, Frl. von Bielefeld, angeknüpft, und veranlasste auch diese, der Gesandtschaft gelegentlich politische Nachrichten zukommen zu lassen. Wie es scheint, war es zunächst diese Beziehung, welche die Aufmerksamkeit des Königs auf sich zog, und denselben veranlasste, Leuchsenring's Entfernung aus Berlin zu wünschen. Noch war keine Rede von politischer Verfolgung. Leuchsenring's alter Freund, der Landjägermeister vom Stein, erhielt am 19. Januar 1792 die Weisung, jenem den Willen des Königs zu eröffnen, dass er Berlin möglichst bald verlasse; um ihn dazu in Stand zu setzen, wolle der König seine etwaigen Schulden bezahlen und ihm 400 Thlr. Gold als Reisegeld bewilligen.

Leuchsenring antwortete:

Nr. 22.

Berlin 20. Januar 1792.

Schon vor etwa sechs Monaten wollte ich Berlin verlassen. Als ich aber hörte, man habe mich bei Ihro Maj. dem Könige, den ich immer persönlich geliebt habe, verläumdet, so änderte ich meinen Entschluss, weil ich sehr gerne sehe, dass man mich beobachte, und gar nichts zu verbergen habe. Seit einigen Wochen bin ich durch meine Gesundheit an der Abreise verhindert worden, und durch die Nachricht, welche in der ganzen Stadt verbreitet war,

---

[1]) Dies und das Folgende nach den Acten über Leuchsenring's Ausweisung im Geh. Staatsarchiv.

die Polizei habe mir eine Erinnerung gegeben. Ich glaubte durch meine Abreise ein solches Gerücht nicht bestätigen zu dürfen. Jetzt unterwerfe ich mich ganz dem Königlichen Befehl, wünsche aber doch theils wegen meiner Gesundheit, theils um alles Aufsehen, welches eine zu schnelle Abreise verursachen würde, zu vermeiden, nur noch 10—14 Tage Zeit zu erhalten, um meine Papiere in Ordnung zu bringen. Meine Schulden betragen 1900—2000 Thaler[1]). Da ich nicht weiss, welchen Einfluss diese Begebenheit auf mein äusserliches Glück haben wird, so nehme ich das gnädige Anerbiethen Ihrer Maj., diese Schulden zu bezahlen, mit unterthänigstem Danke an. Vielleicht kommen glücklichere Zeiten, welche mir Gelegenheit verschaffen, dem guten König eine bessere Meinung von mir zu geben und meinem Eifer für das Wohl des preussischen Hauses ein Genüge zu thun. Sie, die mich schon so lange kennen, werden vielleicht diesen Zeitpunkt beschleunigen.

Leuchsenring.

Der König liess sich das gefallen; Leuchsenring aber blieb von einer Woche zur andern, und jetzt müssen sehr bestimmte Denunciationen gegen ihn eingelaufen sein: denn am 25. Mai wurde Leuchsenring die polizeiliche Ausweisung aus Preussen angekündigt, seine Papiere in Beschlag gelegt und auf seine Forderung, dass dieselben nur in seiner Gegenwart oder unter Mitwirkung einer Justiz-Deputation eröffnet werden möchten, der damalige Kammergerichts-Präsident von Kircheisen mit der Untersuchung der Schriften unter Vorsitz des Staatsministers Grafen Schulenburg-Kehnert beauftragt. Leuchsenring überlieferte, was man wollte; er war seiner Unschuld sicher, da der Verkehr mit dem französischen Gesandten, so lange zwischen Preussen und Frankreich Friede bestand, ihn nicht compromittiren konnte; und in der That wurde denn auch nach Durchmusterung der Papiere am 28. Mai dem Könige berichtet, dass einige derselben wider seine Beschäftigungen Verdacht erregen könnten, über welchen er sich hätte ausweisen müssen; „dass er aber sonst gefährliche Absichten oder Verbindungen mit andern Unterthanen Ew. Maj. gehabt habe,

---

[1]) Die Specification ergab 2188 Thlr.

davon findet sich keine Spur". Ohnedies hatte der König ein Criminalverfahren gegen Leuchsenring auch jetzt wohl nicht beabsichtigt, da die polizeiliche Ausweisung über die Grenze gleich am 25. Mai ohne Aufenthalt vollstreckt worden war: als derselbe eben in den Wagen steigen wollte, der ihn in das Sächsische, nach Baruth, zu führen bestimmt war, ereignete sich der Zwischenfall, dass, wie die Behörde berichtet, „das Frl. von Bielefeld wie eine Furie in sein Quartier kam, und seine Abreise nicht anders gestatten wollte, als wenn sie selbst mitgehen könne." Der Beamte, in der Meinung, dass er dies nicht erlauben dürfe, holte sich Succurs in Gestalt des Ministers Schulenburg, welcher dann „das Fräulein dahin disponirte, dass der Leuchsenring abfahren konnte". Unter dessen Papieren fand sich nachher eine Menge Briefe der Bielefeld, „deren grösste Anzahl", wie Kircheisen bemerkt, „mit überspannten, schwärmerischen Äusserungen angefüllt, und um so mehr im Ton der Leidenschaft geschrieben sind, da sie eine heimliche Heirath mit ihm intendirte". In der That reiste sie gleich nachher dem geliebten Manne nach, warf alle heimischen Beziehungen hinter sich und begleitete Leuchsenring als dessen Gattin nach Paris. Bei Varnhagen kann man dann weiter nachlesen, wie hier den Unglücklichen alle Hoffnungen täuschten: seine Ehe wurde eine Hölle auf Erden, ohne dass Einer vom Andern zu lassen vermocht hätte; in der Politik sah er, wie Georg Forster und Adam Lux, anstatt eines goldnen Zeitalters einen trüben Wechsel von Anarchie und Despotismus vor seinen Augen; dabei litt er ohne pecuniäre Hülfsmittel die bitterste Noth, war aber zu stolz, irgend einem der von ihm verachteten französischen Machthaber seine Dienste anzubieten, oder von einem der deutschen Freunde eine Unterstützung zu begehren; er fristete als Sprachlehrer sein kümmerliches Dasein von Jahr zu Jahr. Er, der verspottete Alarmrufer gegen die Jesuiten, er erlebte die Restauration, die chambre introuvable und die Macht der jesuitischen Congregation; er erlebte, dass die eigne Frau am Tage vor ihrem Tode von einem Jesuiten zum katholischen Bekenntniss bekehrt wurde. Er nahm es gleichmüthig hin; er mochte denken, dass er 1786 doch Recht gehabt. So starb er im Februar 1827, verschollen und vergessen im Vaterlande, mit dessen grössten Männern er einst als Gleicher unter Gleichen gelebt hatte.

Hr. W. Peters legte vor:

Übersicht der von ihm von 1843 bis 1847 in Mossambique gesammelten Mollusca, bearbeitet von Hrn. Prof. Dr. E. v. Martens.

Cephalopoda.

1. *Octopus aranea* Orb. Mossambique.
2. — *Indicus* Rapp. Inhambane.
3. *Sepioteuthis loliginiformis* Leuckart sp. (*Mauritiana* Quoy et Gaimard). Inhambane und Mossambique. Portugiesisch „Choca"; in Inhambane in einheimischer Sprache tschirrúba.
4. *Spirula Peroni* Lam. Querimba-Inseln u. Mossambique, zahlreich.

Gastropoda.

Pectinibranchia.

Toxoglossa.

5. *Conus marmoreus* L. var. *Bandanus* Hwass. Querimba-Inseln und Mossambique.
6. *Conus imperialis* L. Querimba-Inseln.
7. — *millepunctatus* Lam. Querimba-Inseln.
8. — *tessellatus* Hwass. Querimba-Inseln und Mossambique.
9. *Conus betulinus* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
10. — *figulinus* L. var. *quercinus* Hwass. Querimba-Inseln.
11. — *arenatus* Hwass. Querimba-Inseln u. Mossambique.
12. — *obesus* Hwass. Querimba-Inseln.
13. — *miliaris* Hwass. Querimba-Inseln.
14. — *Hebraeus* L. Querimba-Inseln u. Mossambique.
15. — *virgo* L. Mossambique.
16. — *flavidus* Lam. Querimba-Inseln und Mossambique.
17. — *lividus* Hwass. Querimba-Inseln.
18. — *rattus* Hwass var. *viridis* Sow. Querimba-Inseln
19. — *capitaneus* L. Querimba-Inseln.
20. — *miles* L. Querimba-Inseln.
21. — *episcopus* Hwass. Mossambique.
— — var. *omaria* Hwass. Mossambique.

22. *Conus textile* L. Querimba-Inseln.
23. — *striatus* L. Querimba-Inseln.
24. *Pleurotoma Garnonsi* Reeve. Querimba-Inseln.
25. *Pleurotoma (Clavus) polygonalis* Weinkauff. Querimba-Inseln.
26. *Terebra maculata* L. sp. Querimba-Inseln.
27. — *dimidiata* L. sp. Querimba-Inseln und Mossambique.
28. — *duplicata* L. sp. var. *Lamarcki* Kiener. Mossambique.
29. — *crenulata* L. sp. Querimba-Inseln.
30. — *cerithina* Lam. Querimba-Inseln.
31. — *affinis* Gray (*pertusa* var. *b.* Kiener). Querimba-Inseln.
32. — *subulata* L. sp. Querimba-Inseln.
33. — *monile* Quoy et Gaimard. Mossambique.
34. — *cingulifera* Lam. Querimba-Inseln.

Rhachiglossa.

35. *Murex haustellum* L. Querimba-Inseln.
36. — *brevispina* Lam. Zanzibar, Querimba-Inseln und Mossambique.
37. — *inflatus* Lam. Mossambique und Querimba-Inseln.
38. — *adustus* Lam. Querimba-Inseln.
39. — *fiscellum* Chemnitz, Reeve. Querimba-Inseln.
40. *Purpura consul* Chemnitz. Mossambique.
41. — *hippocastanum* L. sp., Lam., var. *intermedia* Kiener. Querimba-Inseln.
— — var. *bitubercularis* Lam., Kien. Mossambique.
42. — *pica* Blainville. Querimba-Inseln.
43. — *(Microtoma) Rudolphi* Lam. Mossambique.
44. — *(Semiricinula) muricina* Blainv. Querimba-Inseln.
45. — *(Ricinula) arachnoides* Lam. Querimba-Inseln.
46. — *(Jopas) francolinus* Brug. Querimba-Inseln.
47. *Rapana rapiformis* Born sp. (*bulbosa Solander*, *Pirula rapa* Lam.) Inhambane.
48. *Nassa olivacea* Brug. Querimba-Inseln.
49. — *arcularia* L. sp. Querimba-Inseln.

50. *Nassa coronata* Brug. Querimba-Inseln.
51. — *margaritifera* Dunker. Querimba-Inseln.
52. — *horrida* Dunker. Querimba-Inseln.
53. — *conoidalis* Desh. (*albescens* Dunker, *bicolor* Hombron et Jacquinot). Querimba-Inseln.
54. — *mucronata* A. Adams. Querimba-Inseln.
55. *Pirula ficus* Gmelin sp. (*Volema paradisiaca* Bolten) var. *nodosa*. Ibo.
— — var. *citrina* Lam. Querimba-Inseln.
56. *Turbinella cornigera* Lam. Querimba-Inseln und Mossambique.
57. — *Ceramica* L. sp. Querimba-Inseln.
58. *Fusus tuberculatus* Lam. var. mit Einer Höckerreihe. Zanzibar und Querimba-Inseln.
59. — *longicauda* (Brug?) Reeve. Inhambane.
60. *Fasciolaria filamentosa* Lam. Querimba-Inseln.
61. — *trapezium* L. sp. Querimba-Inseln.
62. *Plicatella polygona* L. sp. Querimba-Inseln.
63. — *cinerea* Reeve (*Turbinella*). Querimba-Inseln.
64. — (*Peristernia*) *crenulata* Kien. sp. Querimba-Inseln.
65. *Mitra episcopalis* L. Zanzibar und Querimba-Inseln.
66. — *papalis* L. Mossambique.
67. — *pontificalis* Lam. Querimba-Inseln.
68. — *erronea* Dohrn (*nebulosa* Reeve, non Swains.) Mossambique.
69. — *terebralis* Lam. Querimba-Inseln.
70. *Turricula intermedia* Kien. sp. (*Mitra*). Querimba-Inseln.
71. *Strigatella paupercula* L. sp. Mossambique.
72. — *Paeteli* Dohrn sp. (*Mitra*). Querimba-Inseln.
73. *Cylindra crenulata* Lam. sp. Querimba-Inseln.
74. *Columbella turturina* Lam. Querimba-Inseln.
75. *Engina mendicaria* L. sp. Querimba-Inseln.
76. *Oliva tigrina* Lam. Mossambique.
77. — *scripta* Lam. Querimba-Inseln.
78. — *inflata* Lam. var. *undata* Lam. Mossambique.
— — — var. *bicincta* Lam. Ebendaher.
79. *Ancillaria Mauritiana* Lam. Mossambique.
80. — *fulva* Swains. (*achatina* Kiener). Mossambique.
81. — *sarda* Reeve. Querimba-Inseln.

82. *Harpa ventricosa* Lam. Zanzibar und Querimba-Inseln.
83. — *minor* Lam. Querimba-Inseln.
— — var. *crassa* Phil. Querimba-Inseln.

Taenioglossa.

a) *T. proboscidifera.*

84. *Natica zonaria* Lam. Mossambique.
85. — *Maroccana* Chemn. var. *lurida* Phil. Querimba-Inseln.
86. — *Antoni* Phil. Querimba-Inseln und Mossambique.
87. — *mammilla* L. „ „ „
— — var. *cygnea* Phil. Querimba-Inseln.
— — — *piriformis* Recl. Querimba-Inseln und Inhambane.
— — — *vestalis* Phil. Querimba-Inseln.
— — — *ponderosa* Phil. Mossambique.
88. — *Lamarckiana* Recluz (*didyma* Bolten, Philippi). Inhambane.
89. — *melanostoma* Gmel. sp. var. *melanochila* Phil. Querimba-Inseln.
90. — *Zanzibarica* Recluz. Querimba-Inseln und Inhambane.
91. — *simiae* Desh. (*sigaretina* Menke). Querimba-Inseln.
92. *Sigaretus planus* Philippi (*planulatus* Recl.). Inhambane. „Einheimischer Name *demenjófa*. Findet sich im Sande am Ufer des (salzigen) Inhambaneflusses und wird gegessen. Das Wassergefäfssystem ist hier sehr deutlich, an der linken Seite der Furche zwichen Schale und Fuss befindet sich die Öffnung eines von vorn nach hinten gehenden Canals, der mit einem parallelen Canal der rechten Seite durch einen Quercanal in Verbindung steht. Der Rüssel kann sich weit vorstrecken."
93. — *latifasciatus* Reeve. Mossambique.
94. *Cypraea tigris* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
95. — *lynx* L. Querimba-Inseln und Mossambique.

96. *Cypraea vitellus* L. Zanzibar, Querimba-Inseln und Mossambique.
97. — *onyx* L. Querimba-Inseln, Mossambique und Inhambane.
98. — *undata* Solander, Lam. (*diluculum* Reeve). Querimba-Inseln und Mossambique.
99. — *ziczac* L. Mossambique.
100. — *miliaris* Gmelin. Inhambane.
101. — *Lamarckii* Gray. Mossambique.
102. — *erosa* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
103. — *caurica* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
104. — *variolaria* Lam. (*cruenta* Reeve, non Gmelin). Mossambique.
105. — *helvola* L. Mossambique.
106. — *scurra* Chemnitz. Mossambique.
107. — *cribraria* L. Mossambique.
108. — *talpa* L. Mossambique.
109. — *carneola* L. Mossambique.
110. — *Reevei* Gray. Querimba-Inseln.
111. — *Isabella* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
112. — *tabescens* Solander. Mossambique.
113. — *hirundo* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
114. — *felina* Gmelin. Mossambique.
115. — *Mauritiana* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
116. — *Arabica* L. Mossambique.
117. — *caput-serpentis* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
118. — *moneta* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
119. — *annulus* L. „ „ „
120. — *limacina* Lam. (*interstincta* Wood, Reeve Fig. 82a). Querimba-Inseln.
121. *Ovula ovum* L. sp. Zanzibar, Querimba-Inseln und Mossambique.
122. *Cassis rufa* L. sp. Querimba-Inseln.
123. — *glauca* L. sp. „
124. — *vibex* L. var. *subnodosa*. Querimba-Inseln.
125. *Tritonium pileare* L. sp. Querimba-Inseln.
126. „ *rubecula* L. sp. Querimba-Inseln.

127. *Tritonium pirum* (L. sp.) Lam. Querimba-Inseln.
128. — *labiosum* Wood. Querimba-Inseln.
129. — *vespaceum* Lam. „ „
130. — *chlorostomum* Lam. „ „
131. — *anus* L. var. *constrictum* Brod. Querimba-Inseln.
132. *Ranella foliata* Brod. Querimba-Inseln.
133. — *granifera* Lam. „ „
134. *Dolium pomum* L. „ „
135. — *galea* L. var. *amphora* Philippi. Querimba-Inseln.
136. — *costatum* Menke (*latesulcatum* Hanley). Querimba-Inseln.
137. — *olearium* Brug. (*cepa* Hanley). Querimba-Inseln.
138. — *perdix* L. Querimba-Inseln.
139. *Ficula ficoides* Lam. sp. (*reticulata* Reeve, non Lam.) Zanzibar und Querimba-Inseln.

b) *T. rostrifera.*

140. *Strombus auris-Dianae* L. (*striato-granosus* Mörch). Zanzibar und Querimba-Inseln.
— — var. *guttatus* Kiener. Querimba-Inseln.
141. — *lentiginosus* L. Querimba-Inseln.
142. — *floridus* Lam. Querimba-Inseln.
143. — *gibberulus* L. var. *rhodostomus* (*labiatus* Perry). Querimba-Inseln. Auch im rothen Meer ist diese Varietät mit rosenroth gefärbter Innenseite der Mündung und mehr verwischter Zeichnung der Aussenseite vorherrschend.
144. — *urceus* L. Querimba-Inseln.
145. — *Mauritianus* Lam. Querimba-Inseln.
— — var. *coniformis* Lam. (*laevilabris* Menke). Querimba-Inseln.
146. — *dentatus* L. (*tridentatus* Gmelin). Querimba-Inseln.
147. *Pteroçera chiragra* L. sp. Querimba-Inseln.
148. — *aurantia* Lam. Mossambique.
149. — *lambis* L. sp. Querimba-Inseln.
150. — *bryonia* Chemnitz sp. Querimba-Inseln und Ibo.
151. *Cerithium vertagus* L. sp. Mossambique.

152. *Cerithium procerum* Kiener. Mossambique.
153. — *asperum* L. sp. (*lineatum* Lam.). Querimba-Inseln und Mossambique.
154. — *Adansoni* Brug. (*rubus* Martyn). Querimba-Inseln.
155. — *nodulosum* Brug. Querimba-Inseln.
156. — *obeliscus* Brug. Querimba-Inseln und Mossambique.
157. — *scabridum* Phil. Querimba-Inseln.
158. — *caeruleum* Sow. „ „
159. — *rugosum* Wood. Querimba-Inseln.
160. — *lemniscatum* Quoy et Gaimard. Querimba-Inseln.
161. — *rostratum* Sow. Querimba-Inseln.
162. — *corneum* A. Adams. Mossambique.
163. *Potamides palustris* L. sp. Querimba-Inseln und Inhambane.
164. — *decollatus* L. sp. Mossambique.
165. — *varicosus* Sow. sp. var. *minor*. Querimba-Inseln.
166. *Planaxis undulatus* Lam. Querimba-Inseln, Mossambique, Ibo und Inhambane.
167. *Melania crenularis* Desh. Mossambique.
168. — *tuberculata* Müll. sp. Tette und Querimba-Inseln.
169. — *Inhambanica* sp. n. Martens Malakozoologische Blätter 1860 S. 216 Taf. 2 Fig. 10. Inhambane.
170. *Litorina scabra* L. sp. Querimba-Inseln, Ibo und Inhambane.
171. — *intermedia* Phil. Inhambane.
172. — *glabrata* Phil. Querimba-Inseln und Inhambane.
173. *Ampullaria speciosa* Philippi, Küster's Conchylien-Cabinet, *Ampullaria* S. 40. Cap Guardafui.
Dieses Exemplar wurde nicht in Mossambique gefunden, sondern stammt von dem Cap Guardafui und wurde Hrn. Peters von dem nordamerikanischen Consul in Zanzibar geschenkt.
174. *Ampullaria Largillierti* Phil. *A. Wernei* var. Martens Malakozool. Blätter IV 1857 S. 187. Querimba-Inseln.

175. *Lanistes ovum* Peters. Troschel Arch. für Naturgeschichte XI 1845 p. 215. Philippi a. a. O. Taf. 7 Fig. 7. Tette.
176. *Lanistes purpureus* Jonas. Tette.
177. *Hipponyx acutus* Quoy et Gaimard. Querimba-Inseln.
178. *Vermetus (Siphonium) giganteus* Quoy et Gaimard. Mossambique.
179. — *(Serpulorbis) eruca* Lam. Querimba-Inseln.

Ptenoglossa.

180. *Solarium perspectivum* L. Zwei Varietäten, die eine, Reeve Fig. 11[a] (*incisum* Philippi) von den Querimba-Inseln, die andere, Reeve Fig. 11[b] (*australe* Phil.) von den Querimba-Inseln, Mossambique, Ibo und Inhambane.
181. — *hybridum* Lam., Kiener. Querimba-Inseln.
182. — *cingulum* Kiener. Querimba-Inseln.
183. *Janthina communis* Lam. var. *roseola* Reeve. Querimba-Inseln.

Scutibranchia.

184. *Nerita plexa* Chemnitz (*textilis* Gmelin, *exuvia* Lam.). Querimba-Inseln und Mossambique.
185. — *albicilla* L. Querimba-Inseln und Mossambique.
186. — *plicata* L. Querimba-Inseln.
187. — *neritopsoides* Reeve. Inhambane.
188. — *funiculata* Reeve. Querimba-Inseln.
189. — *quadricolor* Gm. „ „
190. — *Umlaasiana* Krauss, eine Abart mit stärkeren Spiralfurchen, welche sich auf der ganzen Schale erhalten, während bei den von Krauss beschriebenen dieselben gegen die Mündung zu sich verlieren. Querimba-Inseln.
191. *Neritina Natalensis* Reeve. Küster neue Ausgabe von Chemnitz, *Neritina* S. 96 Taf. 11 Fig. 10, 11. Tette, Quellimane und Inhambane.
192. — *Knorri* Recl. Ebenda S. 55 Taf. 8 Fig. 4 — 6. Inhambane.

193. *Navicella elliptica* Lam. Anjoana (Comoren). In einem Süsswasserbache sehr häufig.
194. *Phasianella jaspidea* Reeve. Querimba-Inseln.
195. *Turbo princeps* Philippi. Mossambique.
196. — *nivosus* Reeve. Mossambique.
197. — *coronatus* Gmelin. Querimba-Inseln und Mossambique.
198. *Trochus Mauritianus* Lam. Querimba-Inseln und Mossambique.
199. — *maculatus* L. Mossambique.
200. — *squarrosus* Lam. Mossambique.
201. — *cariniferus* Beck, Philippi. Querimba-Inseln.
202. — *(Clanculus) puniceus* Philippi. Querimba-Inseln.
203. *Haliotis varia* L. Querimba-Inseln.
204. — *pustulata* Reeve. Mossambique.
205. *Parmophorus corrugatus* Reeve. Querimba-Inseln. Die Schale ist nach vorn zu bald etwas mehr, bald weniger verschmälert, doch nie so sehr wie bei *P. granulatus* (Blainv.) Reeve.

Cyclobranchia.

206. *Patella Capensis* Gmelin var. *rota* Reeve Fig. 39ª. Querimba-Inseln und Ibo.
207. — *profunda* Desh. (Moll. de l'île Réunion p. 44 pl. 33 Fig. 15, 16), bis 16½ Mm. lang, 12 breit und 10 hoch. Mossambique.
208. *Chiton spiniger* Sow. Querimba-Inseln und Ibo.
209. — *segmentatus* Reeve. Querimba-Inseln.

Pulmonata.

a) *Inoperculata.*

210. *Onchidium Peroni* Cuv. Mossambique, Ibo und Inhambane. „Heisst in letzterem Orte *maríngo*. Kommt in erstaunlicher Menge am Uferrande vor, wo sie oberflächlich, jedes Exemplar in einer kleinen Höhle, leben. Sie werden ge-

gessen, vorzüglich von den Negern, schmecken wie *Helix*. Man thut diese Schnecken zuerst trocken in einen Topf über Feuer, wo sie das salzige Wasser von sich geben; dann thut man frisches Wasser darauf und kocht sie."

211. *Vaginulus Petersi* n. sp. Spiritus-Exemplare. 40 Mm. lang, 14 breit. Mantel oben mit feinen etwas ungleichmässigen Körnern dicht bedeckt, schwärzlich mit hellbraunem Mittelstreifen; Unterseite des Mantels ebenfalls schwärzlich. Fuss hellbraun. Athemloch rund, etwas seitlich über dem Fussende. Geschlechtsöffnung etwas hinter der Mitte der Länge des Mantels. Inhambane. — Ein kleineres, in Spiritus einfarbig braunes Exemplar, vielleicht einer andern Art angehörig, von den Querimba-Inseln.

212. *Aspidoporus flavescens* sp. n. Keferstein *(Parmarion)* Malakozool. Blätt. S. 70 Taf. 2 Fig. 1—8. Mungurumbe und Inhambane.

213. *Aspidoporus fasciatus* sp. n., blasser und schlanker, in Spiritus 32 Mm. lang und $5\frac{1}{2}$ breit, isabellgelb, an beiden Seiten des Körpers ein weisses Band, das unterhalb der Mitte des Schildes beginnt, bis zur Schwanzdrüse verläuft und nach hinten etwas kielförmig vorsteht. Kein Rückenkiel. Die Runzelung des Körpers schwächer als bei *A. flavescens*. Rio Quellimane.

Die Gattung *Aspidoporus* ist von Fitzinger 1837 aufgestellt und kurz charakterisirt; das Originalexemplar ist verloren gegangen, aber ich glaube in *Limax extraneus* Fer. und in dieser Nacktschnecke von Mossambique dahin gehörige Arten zu finden. — *Parmarion* hat eine weit grössere Mantelöffnung und eine grössere mit deutlich ausgebildeter Cuticula bedeckte Schale (vgl. Ostasiat. Landschnecken Taf. 5 Fig. 7, 8 und Taf. 12 Fig. 3). Dagegen fällt *Urocyclus* Gray 1864 vielleicht mit *Aspidoporus* zusammen.

214. *Trochonanina Mossambicensis* sp. n., Pfeiffer Proc. Zool. Soc. 1855 p. 91 pl. 31 Fig. 9 und monogr. heliceorum IV p. 32. Tette.

215. *Trochonanina Jenynsi* Pfeiffer. Tette und Querimba-Inseln.

216. *Hyalina pinguis* Krauss, 5 Mm. breit, 3 hoch. Tette.

217. *Buliminus (Rhachis) Petersi* sp. n., Pfeiffer Proc. Zool. Soc. 1855 p. 97; monogr. helic. IV p. 496. Tette.

218. *Buliminus (Rhachis) punctatus* Anton. Tette u. Querimba-Inseln.
219. — — *melanacme* sp. n., Pfeiffer Proc. Zool. Soc. 1855 p. 96; monogr. helic. IV p. 486. Martens Malakozoolog. Blätter VI 1860 S. 212 Taf. 2 Fig. 8. Querimba-Inseln.
220. — — *catenatus* sp. n., Martens a. a. O. S. 212 Taf. 2 Fig. 7. Querimba-Inseln.
221. — — *stictus* sp. n., Martens a. a. O. S. 211 Taf. 2 Fig. 6. Tette.
222. — — *spilogrammus* sp. n., Martens a. a. O. S. 214 Taf. 2 Fig. 9. Tette.
223. *Achatina panthera* Fer. Tette und Querimba-Inseln, auf den letzteren ein Exemplar von 163 Mm. Länge.
224. — *Petersi* sp. n., Martens Malakozool. Blätt. VI 1860 S. 214. Albers Heliceen zweite Ausgabe S. 204. Tette und Sena.
225. *Physopsis Africana* Krauss. Zambezefluss bei Tette.
226. *Limnaea Natalensis* Krauss. Rio Quellimane.

b) *Operculata.*

227. *Cyclostoma ligatum* Müll. Tette, Sena und Querimba-Inseln.
228. *Truncatella teres* Pfr. Querimba-Inseln.

Tectibranchia.

229. *Pyramidella dolabrata* L. sp. Querimba-Inseln.
230. — *maculosa* Lam. Querimba-Inseln.
231. *Tornatella flammea* Lam. Querimba-Inseln.
232. *Bulla ampulla* L. Querimba-Inseln, Mossambique und Inhambane.
233. *Haminea cymbalum* Q. G. sp. Querimba-Inseln.
234. — *Petersi* sp. n. Testa tenuis, oblonga, striis latiusculis levibus subverticalibus sculpta, pallide flavescens, superne paulum angustata, vix umbilicata, aperturae margine supero spiram superante, anguste rotundato, margine columellari valde recedente crassiusculo simplice. Long. 19, diam. maj. 13, min.

11, long. apert. 23, latit. aperturae infera $7\frac{1}{2}$ Mill. Nächstverwandt mit *H. galba* Pease, Reeve Fig. 23, aber der Columellarrand zeigt keine Falte und weicht stärker zurück. — Mossambique.

235. *Hydatina velum* Gmelin sp. Inhambane.
236. — *physis* L. sp. Mossambique und Inhambane.
237. *Acera soluta* Gmelin sp. Querimba-Inseln.
238. *Philine Capensis* Pfeiffer sp. Querimba-Inseln und Inhambane.
239. *Doridium cyaneum* sp. n., im Leben einfach blau oder mit gelben runden kleinen Flecken versehen. Spiritus-Exemplare schwärzlich mit blassen Flecken, mit zahlreichen, netzartig sich verbindenden Runzeln bedeckt, 50 Mm. lang, wovon 26 auf den Kopftheil kommen, bei angelegten Flügeln 26, bei ausgebreiteten 43 Mm. breit. Durch die verhältnissmässig geringere Länge des Kopftheils von den im Mittelmeer lebenden Arten verschieden. Inhambane; es wird daselbst *miguēdua* (d. h. schläft nicht) genannt.
240. *Doridium nigrum* sp. n., lebend schwarz mit hellgelben und orangegelben Flecken und Binden und indigoblauen Rändern, die Flecken zuweilen sehr sparsam. Spiritus-Exemplare 19 Mm. lang, mit angelegten Flügeln 8, mit ausgebreiteten 15 breit. Kopftheil 10 Mm. lang, körnig-runzlig. Innere Schale fest, kalkig. Querimba-Inseln.
241. *Aplysia tigrina* Rang. Querimba-Inseln. „Lauchgrün mit schwarzer Zeichnung zur rechten Seite des Kopfes und zu beiden Seiten des Mantelschildes.“
242. *Dolabella Rumphii* Lam. Querimba-Inseln und Mossambique. Unten schmutzig gelbgrün, oben schwarzbraun gefleckt. „Giebt aus einer Öffnung an der abgestutzten Endfläche des Körpers Massen einer schönen purpurnen Flüssigkeit von sich.“
243. *Pleurobanchus citrinus* Leuckart. Querimba-Inseln. „Mit castanienbraunen oder rothbraunen Ocellen und ebenso punctirt.“
244. *Umbrella Indica* Lam. Mossambique. Ein Exemplar zeigt einen Theil des Randes monströs verdoppelt.

Inferobranchia.

245. *Diphyllidia taeniolata* n. sp., Bergh Videnskabelig meddelelser 1860. Ibo.
246. — *Petersi* n. sp., Bergh loc. cit. Ibo.

Nudibranchia.

247. *Hexabranchus Petersi* n. sp., Bergh Jahrbuch d. malakozool. Gesellschaft IV 1877 p. 72. Querimba-Inseln; im Mai. „Blutroth, Mantelrand schmal weisslich gesäumt.“ Auf Seetang gefunden. Kiemenbüschel in 13 Gruppen angeordnet.
248. *Asteronotus*, vielleicht neu, nächstverwandt mit *A. cerebralis* Gould, Bergh Jahrbücher der malakologischen Gesellschaft IV 1877 S. 163. Querimba-Inseln.
249. *Melibaea lonchocera* sp. n., lebend schmutzig bräunlich grün; Segel gross, halbkreisförmig, am Rande gefranzt. Fühler abgeplattet, ganz zurückziehbar, mit lanzettförmiger Spitze und daneben einem knopfartigen Anhang, welcher vermuthlich dem dicken abgestumpften Faden bei *Tritonia plebeja* entspricht. Kiemen auf dem Rücken in Längsreihen angehäuft, ähnliche Fortsätze auch an den Seiten und über den Kopf zerstreut. Fuss sehr schmal. In Spiritus 60 Mm. lang, 12 hoch und 10 breit; Segel 10 Mm. im Halbmesser. Querimba-Inseln.
250. *Aeolis bicincta* sp. n. „Papillen zahlreich in Querreihen, welche die Mittellinie beinahe erreichen und dicht hintereinander folgen, lang, lanzettförmig zugespitzt, jede mit einer schwarzen weiss gesäumten Querbinde, und einer zweiten orangefarbigen Binde, am Ende blau. Rand des Wulstes der ersten Lappen schwarz gesäumt.“ Obere Fühler geringelt, Mundfühler sehr lang. Fussecken fühlerartig zugespitzt. In Spiritus 15 Mm. lang. Ibo; im April. Ähnlich *Ac. annulicornis* Chamisso.

Solenoconchae.

251. *Dentalium bissexangulatum* Sow. Querimba-Inseln u. Mossambique.

Bivalvia.

Ostreacea.

252. *Ostrea cucullata* Born, Lam. Querimba-Inseln und Mossambique, zahlreich. Umgiebt die Stämme und Zweige der Manglebäume mit dichter Cruste.
253. *Spondylus multimuricatus* Reeve. Querimba-Inseln.
254. *Plicatula ramosa* Lam., Reeve. Querimba-Inseln.
255. — *multiplicata* Desh. moll. de l'île Réunion p. 33 pl. 32 Fig. 5, 6. (*Pl. australis* Krauss südafr. Moll., non Lam.) Querimba-Inseln.
256. *Pecten senatorius* Gmelin sp. Inhambane.
257. *Lima squamosa* Lam., Abart mit 16—18 Rippen, Schuppen aufrecht, aber nicht wie bei *L. bullifera* Desh. kugelig gewölbt. — Querimba-Inseln.
258. *Avicula Petersi* sp. n., Dunker Zeitschrift für Malakozoologie 1852 S. 77. Querimba-Inseln.
259. — *margaritifera* L. sp. Mossambique.
260. *Perna ephippium* L. Querimba-Inseln.
261. — *vitrea* Reeve. Querimba-Inseln und Mossambique.
262. — *isognomon* L. var. *femoralis* Lam. Querimba-Inseln und Mossambique.
— — var. *obliqua*, Hauptachse der Schale schief zur Schlosslinie, Flügel kurz. (*P. Tranquebariensis* Leach.) Querimba-Inseln und Mossambique.
— — var. *curvata*, Haupttheil der Schale gekrümmt, Flügel ebenfalls kurz (Chemnitz Conch. Cab. Bd. VII Fig. 583). Mossambique.

Auch *P. Maillardi* Desh. dürfte wohl nur als eine der zahlreichen Formabänderungen dieser Art zu betrachten sein.

263. *Vulsella spongiarum* Lam. „Die kleineren Exemplare sind „unregelmässig rundlich, etwa so lang wie breit; die älteren „sind reichlich doppelt so lang wie breit. In früher Jugend „sind sie glatt, wie die Beschaffenheit der Wirbel zeigt, bald „aber werden die Wachsthumsstreifen durch Körnchen rauh, „so dass die ganze Schale dicht granulirt erscheint.“ (Bemerkung von Prof. Troschel.) Querimba-Inseln.

264. *Pinna muricata* L. Reeve Fig. 23. Mossambique u. Querimba-Inseln.
265. — *nigrina* Lam. Querimba-Inseln.
266. — *saccata* L. Querimba-Inseln.

Arcacea.

267. *Arca Kraussi* Phil. Querimba-Inseln.
268. — *Petersi* sp. n., Dunker *(Barbatia)* Novitates conchologicae p. 135 tab. 45 Fig. 5—7. Querimba-Inseln u. Mossambique. Nahe verwandt mit *A. decussata* Sow.
269. — *uropygmelana* Bory (*holoserica* Reeve, *planicosta* Philippi mscr.). Querimba-Inseln.
270. — *scapha* Meuschen var. *Mossambicana* Bianconi Mem. Acc. Bologn. VII 1856 p. 403 tav. 3 fig. 2. Querimba-Inseln und Mossambique.
271. — *fusca* Brug. Querimba-Inseln.
272. *Pectunculus pectiniformis* Lam. Querimba-Inseln.

Mytilacea.

273. *Septifer bilocularis* L. sp. Querimba-Inseln und Mossambique. „Saum des Mantels schwarz mit gelben Linien und Streifen."
274. — *excisus* Wiegmann sp. Querimba-Inseln.
275. *Mytilus variabilis* Krauss. Querimba-Inseln.
276. *Modiola albicosta* Lam. „ „
277. — *auriculata* Krauss. „ „ Dieses ist ohne Zweifel auch die im rothen Meer häufige, von Ehrenberg und Schimper gesammelte, von Issel malacol. del mer rosso p. 93 ohne Artnamen aufgeführte *Modiola.*
278. — *cinnamomea* Lam. Querimba-Inseln.
279. *Lithodomus obesa* Phil. „ „
280. — *gracilis* Phil. „ „
281. — *nasuta* Phil. „ „
282. — *plumula* Hanley. „ „
283. *Crenella Capensis* Krauss *(Modiola).* Querimba-Inseln.

Modiola subsulcata Dunker, Reeve Fig. 47 ist vielleicht dieselbe Art.

284. *Crenella Australis* sp. n. Testa valde inaequilatera, elongate rhomboidea, compressa, tenuis, concentrice striata, costulis radiantibus antice 12 subtilibus, medio nullis, postice circa 24 grossiusculis sculpta, fusca, intus carneo-margaritacea, parce rubello-maculata; vertices ad $\frac{1}{18}$ longitudinis; pars antica rotundata; margo dorsalis retrorsum sensim ascendens, pone ligamentum valide crenatus; pars postica supra et infra aequaliter rotundata; margo ventralis subrectilineus, medio laevis, antice et postico crenulatus. Long. 9, altit. ad vertices 3, partis posticae $4\frac{1}{2}$, crassit. 3 Mill., Inhambane.

Unter den mir bekannten Arten kommt *Cr. Ehrenbergi* Issel aus dem rothen Meer der vorliegenden im Habitus am nächsten, unterscheidet sich aber dadurch, dass sie auch in der Mitte Rippen zeigt und der vordere Theil noch weniger hervortritt.

Unionacea.

285. *Spatha Wahlbergi* Krauss sp. Im Zambezefluss bei Tette.
286. — *Petersi* sp. n., Martens Malakozool. Blätt. VI 1860 p. 218 Taf. 3 Fig. 1, 2 (*Sp. modesta* Lea 1864). Tette.
287. *Mutela coelestis* Rang sp. Mit den vorhergehenden.
288. *Unio Mossambicensis* Peters sp. n., Martens Malakozoolog. Blätt. VI 1860 p. 218 Taf. 3 Fig. 3—5. Tette.

Lucinacea.

289. *Cardita variegata* Brug. Querimba-Inseln.
290. *Lucina tigerina* L. Querimba-Inseln, Mossambique, Ibo.
291. — *punctata* L. „ „
292. — *clausa* Philippi (*barbata* Rv.). Querimba-Inseln. Die vorliegenden Exemplare sind verhältnissmässig flach, nur 10 Mm. dick bei 24 Mm. Länge und 23 Höhe.
293. — *globosa* Chemnitz sp. Querimba-Inseln.
294. *Solemya Africana* sp. n. Testa elongata, luteofusca, nitida, radiis paululum prominentibus geminatis interstitio depresso pallidiore junctis sculpta, margine membranaceo lobato. Long. 61, alt. 21, crass. 10, vertices in $\frac{1}{4}$ longitudinis siti.

Ungemein ähnlich der *S. Mediterranea* Lam., aber grösser, heller gefärbt und die Wirbel etwas weiter nach vorn gerückt.

Reeve's Figur 2^b (conchologia iconica Bd. XX) scheint diese afrikanische Art und nicht diejenige des Mittelmeeres (Fig. 2^a) vorzustellen.

Querimba-Inseln. — Bis jetzt war noch keine Art dieser Gattung aus Afrika bekannt.

Chamacea.

295. *Tridacna elongata* Lam. Zanzibar, Querimba-Inseln und Mossambique. In der Gestalt ziemlich variirend, ein Exemplar mit 5 Falten, 252 Mm. lang und 130 hoch, nähert sich der *squamosa* Lam.; andere stimmen sehr gut zu *T. elongatissima* Bianconi loc. cit. p. 408 pl. 4 Fig. 2, die ich nicht von *elongata* trennen möchte.
296. *Chama brassica* Reeve. Querimba-Inseln.

Cardiacea.

297. *Cardium enode* Sow. Querimba-Inseln.
298. — *rugosum* Lam. „ „
299. — *fragum* L. „ „
300. — *retusum* L. Zanzibar.
301. — *multispinosum* Sow. Mossambique.
302. — *lyratum* Reeve. Mossambique.
303. — *pulchellum* Reeve. Mossambique.
304. *Cyrena (Corbicula) radiata* Phil. (*Africana* Krauss). Im Zambezefluss bei Tette.
— — *astartina* sp. n., Martens Malakoz. Blätt. VI 1860 p. 219 Taf. 3 Fig. 6, 7. Ebendaher.

Veneracea.

305. *Circe corrugata* Chemnitz sp. Querimba-Inseln.
306. — *liturata* Gray (*lentiginosa* Chemnitz nach Römer). Querimba-Inseln.
307. — *pectinata* L. sp. Querimba-Inseln.
308. *Cytherea lilacina* Lam. Mossambique.
309. — *florida* Lam. var. *pulchra* Gray (*semisulcata* Sow.). Querimba-Inseln und Inhambane.

310. *Cytherea floridella* Gray (*Venus Africana* Phil.). Mossambique.
311. *Venus puerpera* L. Querimba-Inseln.
312. — *gallinula* Lam. „ „
313. *Tapes sulcarius* Lam. var. (*Venus Deshayesiana* Bianconi loc. cit. p. 406 tav. 3 fig. 1, 2). Inhambane. — Wird in grosser Anzahl gefunden und bildet ein beliebtes Gericht.
314. — *Bruguierei* Reeve. Mossambique.
315. *Petricola lapicida* Chemnitz sp. Querimba-Inseln.
316. — *Hemprichi* Issel malacolog. del mar rosso pag. 60 tav. 1 fig. 6. Querimba-Inseln.

Tellinacea.

317. *Mactra dissimilis* Desh. var., n. *ochracea*, grösser (69 Mm. lang, 48 hoch und 33 dick), blass braungelb gefärbt, mit sehr wenig unterschiedenen schmalen Strahlen. Wirbel in $\frac{2}{3}$ der Länge. Inhambane.
318. — *complanata* Desh. Inhambane.
319. *Mesodesma glabratum* Lam. Querimba-Inseln.
320. *Tellina rastellum* Hanl. „ „
321. — *virgata* L. „ „
322. — *staurella* Lam. „ „
323. — *semilaevis* sp. n., Martens Annals and Magazine of nat. hist. 1865 p. 428. Querimba-Inseln.
324. — *rugosa* Born. Querimba-Inseln.
325. — *dispar* Conrad. Querimba-Inseln, 4 Exemplare weiss, 1 roth.
326. *Sanguinolaria aureocincta* sp. n. Testa transverse ovata, confertim concentrice striata, alba, extus obsolete aurantiozonata, margine intus aurantio. Long. 44, alt. 26, crass. 13 Mill. Vertices in $\frac{9}{2^2}$ long. siti. — Mossambique.
S. achatina Spengl aus Guinea (Mörch Malakoz. Blätt. 1870 p. 117) ist ähnlich, aber doch nicht ganz übereinstimmend.
327. *Psammobia bipartita* Phil. (*coerulescens* Reeve). Querimba-Inseln.

Myacea.

328. *Solen cylindraceus* Hanley. Querimba-Inseln.
329. *Anatina truncata* Lam. Mossambique.

Pholadacea.

330. *Pholas striata* L. Mossambique.
331. *Teredo megotara* Hanley. Qnerimba-Inseln.
332. *Cuphus Manni* Wright. Querimba-Inseln.
„Spermatozoen und Eier deutlich gesehen. Der Hoden meist, aber nicht constant roth. Das Verhältniss der Grösse von Hoden und Eierstock bei verschiedenen Individuen auffallend verschieden.“
334. *Gastrochaena lamellosa* Desh. Ibo.

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich für das Gebiet der Mossambique-Küste zwischen 10° Südbreite und dem südlichen Wendekreis, mit Einschluss der nahe der Küste liegenden Querimba-Inseln, aber mit Ausschluss der Comoren, sowie der nördlicheren Fundorte Zanzibar und Cap Guardafui, eine Anzahl von 331 Mollusken-Arten, und diese vertheilen sich nach Klassen und Aufenthalt folgendermaassen:

	Land	Süsswasser	Submarin	Marin	Total
Cephalopoden	—	—	—	4	4
Gastropoden	15	10	7	213	245
Bivalven	—	6	—	76	82
Zusammen	15	16	7	293	331

Die Land- und Süsswasser-Mollusken zeigen den allgemeinen Typus der tropisch-afrikanischen Fauna in dem Vorherrschen der Gattungen *Achatina, Lanistes, Spatha, Trochonanina* und der Untergattung *Rhachis*, wie in dem Mangel der Gattung *Helix* in engerem Sinn. Speciell südostafrikanisch, mit Natal gemeinsam ist *Cyclostoma ligatum.* Bemerkenswerth ist, dass die wesentlich Indien und Polynesien angehörige Süsswassergattung *Navicella* schon auf den ostafrikanischen Inseln (den Comoren) auftritt, aber dem Festlande Afrika's fehlt.

Die Meeres-Conchylien zeigen schon beim ersten Überblick durch die zahlreichen schönen und altbekannten Arten von *Conus, Cypraea, Strombus, Mitra* u. s. w. grosse Übereinstimmung mit denen des malayischen Archipels und der Südsee-Inseln, und eine nähere Vergleichung bestätigt diesen ersten Eindruck vollkommen. Das zoologische Museum in Berlin ist verhältnissmässig reich an Conchylien aus dem rothen Meer und an solchen aus dem malayischen Archipel mit bestimmter Fundortsangabe, und eine Vergleichung derselben, sowie der einschlägigen Literatur (für Polynesien namentlich die Godeffroy'schen Cataloge und die Arbeiten von Pease, für Südafrika das bekannte Werk von Krauss) ergiebt, dass von den 300 marinen und submarinen Arten, die von Hrn. Peters an den Küsten von Mossambique gesammelt worden sind, 276 (92 pCt.) weiter verbreitet sind und zwar

im rothen Meer . . .	137 Arten	oder	45	pCt.
an der Natalküste . .	56 „	—	18	„
an den ostafrikanischen Inseln (Mauritius, Reunion, Seychellen) . .	165 „	—	55	„
im malayischen Archipel	180 „	—	60	„
an den Inseln der Südsee	136 „	—	45	„

Den Rest bilden theils die neuen auf die von Prof. Peters gesammelten Exemplare begründeten Arten, theils einige, welche bis jetzt in der conchyliologischen Literatur als Arten, deren Vaterland nicht bekannt war, aufgeführt wurden, z. B. *Chiton segmentatus, Sigaretus planus, Plicatella cinerea,* endlich einige bis dahin nur von Zanzibar bekannte, z. B. *Natica Zanzibarica* und *Pleuroto-*

ma polygonalis. Die Meeres-Conchylien von Mossambique bilden also ein vollberechtigtes Glied der grossen indisch-polynesischen Meeresfauna, sie stimmen mehr mit denen der Molukken, der Viti- und Gesellschafts-Inseln überein, als mit den an der Südspitze Afrika's lebenden. Im ganzen indisch-polynesischen Gebiet überwiegen die für die Korallenriffe charakteristischen Formen der Meer-Conchylien und geben der ganzen Liste einen bestimmten Charakter, so die Gattungen *Conus, Cypraea, Mitra, Tridaena, Chama* u. a. — An der Südspitze von Afrika erhält die Fauna der Meeres-Conchylien dagegen ihre besondere Signatur durch die Formen, welche an der steilen Felsenküste in der Brandung leben, die grossen *Haliotis, Chiton, Siphonarien*, weitmündigen *Trochus*, grossen *Mytilus* u. a, ebenso wie überhaupt in der kälteren südlichen Zone: z. B. Kerguelen-Insel, Neuseeland und Südamerika von Feuerland an bis Peru.

Mit dem atlantischen Ocean hat die Küste von Mossambique nur sehr wenige Arten gemeinsam, einerseits solche, die im offenen Meer leben und daher weit verbreitet sind, wie *Spirula* und *Janthina*, andererseits einige überhaupt Ost- und Westindien gemeinsame Arten von *Tritonium* und *Dolium* (*T. pileare*, *D. olearium* und *perdix*).

Während die Zanzibarküste in Folge des lebhaften Handelsverkehrs auch eine grössere Anzahl von Conchylien-Arten den europäischen Sammlern geliefert hat, sind von der Küste von Mossambique, abgesehen von der hier verzeichneten Sammlung, verhältnissmässig sehr wenig Conchylien nach Europa und zur wissenschaftlichen Untersuchung gekommen. Zwar wird schon von Bonanni, ricreazione del occhio etc. 1681 *Cypraea tigris* (sect. III Nro. 264), von D'Argenville (Conchyliologie, 2. édit. 1757 p. 82, deutsche Übersetzung S. 66) einige Conchylien aus den Gattungen *Cypraea, Bulla* und *Nautilus* von Mossambique erwähnt und Hwass hat in seiner klassischen Monographie der Gattung *Conus* einen *C. Mossambicus* beschrieben. Aus neuerer Zeit sind mir aber nur zwei Arbeiten über an dieser Küste gesammelte Mollusken bekannt geworden, von Bianconi in seinen Specimina zoologica Mosambicana, Fasc. I 1850, IV 1851, IX 1856 und XIV 1864 (Memorie dell' Accad. di Bologna I p. 174, III p. 16, VII p. 403 und zweite Serie IV p. 521) und in den Mittheilungen der

Freunde der Naturwissenschaften in Wien, herausgegeben v. Haidinger Bd. VII 1851 S. 161, worin 90 von Fornasini bei Inhambane gesammelte Arten ohne nähere Fundortsangabe aufgeführt sind. Endlich nennt Edgar Smith in den Proceedings of the Zoological Society of London 1877 p. 719—721 sechs von F. A. Simons an der Mündung des Macusiflusses bei Quellimane gefundene Arten. Manche derselben befinden sich auch in der von Prof. W. Peters gemachten Sammlung, es ergiebt sich aber doch daraus der folgende Zuwachs für die Molluskenfauna der Küste von Mossambique:

Conus elongatus Chemnitz (*Mozambicus* Hwass, Lam.), *literatus* L., *vexillum* Chemn., *gubernator* Hwass und *geographus* L.

Bullia Mozambicensis Edg. Smith loc. cit. p. 719 pl. 75 fig. 18.

Fusus colus L. sp., eine Varietät (vielleicht unser *tuberculatus* gemeint).

Oliva maura, episcopalis, guttata, elegans und *venulata* Lam.

Natica pes-elephantis Chemn.

Sigaretus haliatideus Lam. (vielleicht unser *S. planus* Phil. gemeint).

Cypraea reticulata Martyn, *tigrina* Lam. (*pantherina* Solander), *turdus* Lam. und *rufa* Lam. (die letztere, mit den übrigen von Bianconi angeführt, ist eine im Mittelmeer lebende Art, die nicht wohl an der Ostküste Afrika's vorkommen kann).

Cassis cornuta L.

Tritonium variegatum Lam.

— *Ranzanii* Bianconi Mem. Acc. Bologn. III 1851 p. 17 tav. 3 fig. 1, 2.

Ranella crumena Lam.

Dolium maculatum Lam.

Turbo marmoratus L.

Trochus virgatus L., *Pharaonius* L. (vielleicht *puniceus* Phil. gemeint) und *lineolatus* Bianconi Mem. Accad. Bologn. serie 2, IV 1864 p. 526 tav. 5, verwandt mit *Tr. erythraeus.*

Ostrea denticulata Born.

Pecten asperrimus Lam. var. (vielleicht unser *senatorius*).

Lima linguatula Lam.

Mytilus Afer Gmel. (*Africanus* Chemn., eine Art, die in Nordwest-Afrika zu Hause ist und deren Vorkommen an der Küste von Mossambique sehr unwahrscheinlich ist).

Cardium costatum L. (westafrikanisch, gewiss nicht in Mossambique) und *Fornasinianum* n. sp., Bianconi Mem. Acc. Bologn. VII 1856 p. 409 tav. 4 Fig. 1 (kaum verschieden von *C. papyraceum* Chemn.).

Circe tigrina Lam. sp. var. *aurata* Bianconi Mem. Acc. Bologn. serie 2 XIV p. 526,

Cytherea (Tivela) dolabella Sow. (Simons.)

Venus tiara Dillw.

Tapes papilionaceus Lam. sp.

Mactra hians Phil. (*helvacea* var. Bianconi Mem. Acc. Bologn. VII p. 410).

Donax Madagascariensis Wood. (Simons.)

— *aemulus* n. sp., Edg. Smith Proc. Zool. Soc. 1877 p. 721 pl. 75 fig. 23 — 25.

Tellina opalina Chemn.

im Ganzen also 41 oder mit Abzug der zweifelhaften 34 Arten. Das Gesammtresultat wird dadurch wenig verändert, da auch unter diesen die grosse Mehrzahl im indisch-polynesischen Gebiet weit verbreitet ist.

Hr. Websky legte vor:

Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879 von J. G. Galle und A. von Lasaulx.

Die erste Nachricht von dem am 17. Mai d. J. Nachmittags gegen 4 Uhr bei Gnadenfrei zwischen Reichenbach und Frankenstein in Schlesien stattgehabten Meteorsteinfalle gelangte nach Breslau durch eine in der Schlesischen Zeitung vom 20. Mai enthaltene Mittheilung des Hrn. Grafen L. Pfeil in Gnadenfrei. Es fügte sich besonders günstig, dass schon am nächsten Tage nach dem Falle, am 18. Mai, diesem wissenschaftlichen Kenner der Beschaffenheit und des Werthes derartiger Funde die Nachricht über dieses Ereigniss zuging und durch die höchst dankenswerthen Bemühungen und Vermittelungen desselben der grösste Theil der Stücke für die wissenschaftlichen Zwecke erhalten, sowie über den Verlauf des Niederfalles und die denselben begleitenden physikalischen Erscheinungen sofort die wesentlichsten Erkundigungen eingezogen werden konnten. In Folge der vom Hrn. Grafen Pfeil in der Schlesischen Zeitung vom 20. Mai mitgetheilten ersten Nachricht und demnächstiger brieflicher Correspondenzen nahmen die unterzeichneten Berichterstatter, Prof. Galle und Prof. von Lasaulx, Anlass, am 24. und 25. Mai noch persönlich nach dem Orte des Falles hinzureisen, um einerseits über die kosmische und physikalische Seite des Phänomens die etwa noch möglichen weiteren Erkundigungen einzuziehen, andererseits um weitere Erwerbungen dort noch vorhandener Meteoritenstücke für die hiesigen Sammlungen einzuleiten, nachdem Hr. Graf Pfeil schon unter dem 20. Mai mehrere Stücke hierher zu senden die Güte gehabt hatte.

Theils nach den Mittheilungen von Graf Pfeil, theils nach den am 24. und 25. von dem erstgenannten Berichterstatter auch noch persönlich bei den Findern der Steine und andern Personen in der Umgegend von Gnadenfrei eingezogenen Erkundigungen ergab sich über den Verlauf des Steinfalles Folgendes. Es sind bisher zwei Steine, ein grösserer, etwa 1 Kilogramm schwer, südlich von Gnadenfrei in der Richtung nach dem Dorfe Kleutsch zu, und ein etwas kleinerer, nordöstlich in dem Dorfe Schobergrund, gefunden worden. Von ersterem wurde das Niederfallen in einer Entfernung von etwa 64 Schritten oder 50 m. (wie am 24. an Ort

und Stelle nachträglich ermittelt wurde) wirklich beobachtet. Die Schuhmacherfrau Pauline Neumann aus Ober-Peilau, auf dem Felde zwischen diesem Orte und Kleutsch östlich von dem sogenannten Mittelberge mit einem Schubkarren nach Kleutsch hin sich bewegend, wurde bei leicht und grösstentheils bewölktem Himmel plötzlich durch einen heftigen Knall wie einen Kanonenschuss erschreckt, dem ein Knattern wie Kleingewehrfeuer folgte, so dass sie in südöstlicher Richtung in dem Walde östlich von Kleutsch Jäger vermuthete. Weiter gehend hörte sie kurz nachher ein starkes Summen oder Sausen und sah, sich nach rechts umwendend, mit einem dumpfen Schlage etwas in den Acker fallen und den lockeren schwarzen Boden aufwerfen. Sie rief eine andere in einiger Entfernung auf dem Felde arbeitende Frau herbei, um mit ihr gemeinschaftlich nachzusehen, was dort wohl heruntergefallen sein könne. Auf diese Weise wurde aus dem etwa 1 Fuss tiefen senkrechten Loche mittels einer hölzernen Aschenschaufel ein mit einer schwarzen Rinde überzogener Stein von ihnen ausgegraben, welcher kalt war und in einem nahen Graben abgewaschen wurde. Der Stein wurde mitgenommen und von der zweiten Frau auch ihrem Manne gezeigt, der ein Stück abschlug und durch den mittels einer dritten Person am folgenden Tage die Nachricht von dem Falle zur Kenntniss des Grafen Pfeil gelangte. Bei dem nochmaligen Aufsuchen des Niederfallpunktes und des noch vorhandenen Loches am 24. Mai durch den Berichterstatter in Begleitung des Hrn. Grafen Pfeil und der P. Neumann wurde der Weg nochmals durchschritten, den dieselbe von dem Knalle bis zu dem Momente des Niederfalles zurückgelegt zu haben glaubte und eine Zeitdauer von etwa 70 Secunden ermittelt, um welche der Niederfall später erfolgt sei als der Knall. Das Loch erschien am 24. Mai wegen des Ausgrabens etwas ausgeweitet, jedoch noch immer senkrecht. Die Richtung des niederfallenden Steines selbst erschien der Beobachterin entweder senkrecht oder vielleicht ein wenig von rechts oben nach links unten, was einer Richtung etwas mehr von Osten als von Westen her entsprechen würde. — Das Dorf Schobergrund, wo der zweite Stein gefallen war, wurde von dieser Stelle aus Abends 6 h. 54 m. um 110° rechts von dem Azimut der Sonne geschätzt. Da nun das Sonnen-Azimut für diese Zeit zu 114° sich berechnet, so befindet sich der Niederfallpunkt des zweiten Steines von dem des ersten aus gesehen in der Azimutal-Richtung 224°

oder sehr genau in NO. Dasselbe ergiebt die neue Liebenowsche Specialkarte der Grafschaft Glatz, wonach ferner der Abstand der Fallpunkte der beiden Steine von einander sehr nahe auf drei Kilometer zu setzen ist.

Am 25. Vormittags wurden die Erkundigungen fortgesetzt. Der Berichterstatter begab sich zunächst nach dem Dorfe Kleutsch, wo der Dorfschmidt zugleich bei dem Hören des Donnerns am Himmel Streifen gesehen haben sollte. Derselbe wurde indess nicht angetroffen und es muss als etwas sehr Fragliches dahingestellt bleiben, ob bei dem fast ganz bewölkten Himmel nicht eine einfache Verwechselung mit gewöhnlichen Wolkenstreifen stattgefunden hat, da von den mit der Entzündung verbundenen Vorgängen schwerlich irgend etwas unterhalb der Wolkendecke sichtbar gewesen ist. Die Frau des Schmidts befand sich im Besitz einiger kleiner Brocken des zweiten (Schobergrunder) Steines, und da ein etwas grösseres Stück davon, wie in Erfahrung gebracht wurde, in den Besitz des Inspectors des Dominiums Hrn. Kühn gekommen war, so begab sich der Berichterstatter auch zu diesem. Derselbe hatte die Gefälligkeit, mehrere Leute des Dorfes kommen zu lassen, welche unweit Kleutsch die Schallerscheinungen gehört hatten. Eine Frau kam von Gnadenfrei und hatte noch nicht den Fussweg, welcher vom Mittelberge her nach der Kleutscher Chaussee führt, verlassen, als sie kurz vor der Chaussee den Donner hörte, scheinbar hinter ihr vom Questenberge kommend; sie eilte furchtsam, ohne sich viel umzusehen, nach Kleutsch zu. Der Schmiedemeister des Dominiums Völkel und noch ein älterer Mann befanden sich nahe bei Kleutsch auf der zum Bahnhofe Gnadenfrei führenden Strasse unweit der Windmühle. Beide waren mit Zerschlagen von Steinen beschäftigt. Sie hörten einen heftigen Knall, darauf ein lange anhaltendes Sausen, wie das Summen von Telegraphendrähten im Winde, dann ein längeres Geknatter, so dass sie ein Herankommen von Militär von Schobergrund her vermutheten. Es wurde dies stärker, liess dann nach und verzog sich nach dem Mittelberg und nach Reichenbach hinwärts. Sie vermutheten, es sei etwas in der Gegend des ehemaligen grossen Teiches niedergefallen, unweit welches Terrains in der That der grössere Stein gefallen ist. Dass das eigenthümliche Summen noch vor und zwischen dem Geknatter stattgefunden habe, wurde bestimmt von ihnen behauptet, entgegen der eben so bestimmten Aussage der P. Neu-

mann, die das Summen des niederfallenden Steines erst nach den Knallen hörte. Es sind diese widersprechenden Aussagen schwer zu vereinigen und könnte nur etwa angenommen werden, dass eine Anzahl kleinerer Steine des Schwarmes schon etwas früher als der grössere Stein zur Erdoberfläche unweit Kleutsch niedergegangen wäre, ohne gefunden zu sein, oder dass das Sausen des grösseren Steines 2 Kilometer weit hörbar gewesen wäre, welches letztere schwer anzunehmen ist und zur Erklärung der Zeitdifferenz noch immer nicht genügen würde. Bei den Widersprüchen dieser Angaben unter sich dürfte es sich rechtfertigen, von einer genaueren Discussion derselben und etwanigen Schlüssen daraus auf die Höhe des Hemmungspunktes der Steine in diesem Falle abzusehen.

Von Kleutsch wurde der Weg zurück und Ober-Peilau durchschneidend demnächst nach Schobergrund genommen, wo etwas später noch an demselben Tage ein zweiter etwas kleinerer Stein gefunden worden war, ohne dass man den Niederfall selbst beobachtet hatte. Unmittelbar an das Dorf Schobergrund schliesst sich die dazu gehörende an einer Anhöhe sich hinaufziehende Colonie Sadebeckshöhe an, wo nahe an einem der ersten Häuser, dem des Arbeiters und Steinschleifers Gagsch, und zwar auf einem nordöstlich daran sich anschliessenden kleinen Gerstenfelde der Stein gefallen war. Der Nachbar desselben, Günther, stand etwa fünf Minuten Weges weiter nordöstlich am Abhange des Berges und hörte einen Schall wie Kanonendonner und wie das Sprengen von Steinen. Ein Arbeiter mit Vornamen Thomas aus dem nahen Gasthofe zum grünen Thale in Schobergrund befand sich auf der Strasse vor dem Gehöfte des Gagsch, hörte einen gewaltigen Knall und ging darauf etwa eine Minute (?) weiter, als er plötzlich ein eigenthümliches Summen, wie von dem nahen Schobergrund (W.) her, hörte und meinte, dass an zwei Stellen im Thale westlich und dann auch östlich etwas niedergefallen sein müsse. Auch folgte ein Geknatter, jedoch erscheinen die Zeitangaben an sich und in Betreff der Reihenfolge unzuverlässig. Die Tochter und die Frau des Wirthes Adam in dem genannten Gasthofe hatten den starken Donner gleichfalls gehört. Erstere behauptete bestimmt, drei starke Schläge gehört zu haben, worauf ein längeres Rollen und Geknatter folgte. Einige Zeit nachher besah der Arbeiter Gagsch sein mit jung aufsprossender Gerste bestandenes kleines Ackerfeld hinter dem Hause und bemerkte, den Rain entlang gehend, in drei

Schritt Entfernung ein Loch im Acker, wovon er glaubte, dass es vielleicht der Hund aufgewühlt habe. Dasselbe war senkrecht 6—8 Zoll tief und in demselben erblickte er den nahe $1\frac{1}{2}$ Pfund schweren Stein, der hiernach, in Verbindung mit den vorher bekannt gewordenen Erzählungen der Nachbarn, als möglicherweise vom Himmel gefallen betrachtet, nun aber auch leider in viele Stücke zerschlagen wurde, welche theils im Orte selbst, theils nach Kleutsch und sonst vertheilt und verschleppt wurden. Nur durch die Bemühungen des Hrn. Grafen Pfeil, welcher auch hiervon erfuhr, wurden noch mehrere Stücke wiederum zusammengebracht, sowie auch die im Besitze des Finders Gagsch und des Arbeiters Thomas verbliebenen Stücke von dem Berichterstatter für die Breslauer Sammlungen erworben wurden. Das etwa 8 Zoll tiefe senkrechte Loch war am 25. Mai, acht Tage nach dem Falle, noch unverändert vorhanden, und die Natur des Steines gestattete über den Ursprung desselben und über die Zusammengehörigkeit mit dem auf der andern Seite von Gnadenfrei gefallenen Steine keinen Zweifel.

Ob in der Nähe von Schobergrund etwa noch ein dritter grösserer Stein gefallen sei, wie dies der Aussage des Thomas und auch der Angabe der Tochter des Wirthes Adam in Betreff des Hörens von drei stärkeren Knallen entsprechen würde, hat bisher nicht in Erfahrung gebracht werden können. Die dem Berichterstatter bekannt gewordenen Nachrichten geben auch keine völlige Gewissheit über die Richtung, von welcher her die Meteoriten gekommen sein können. Da jedoch bei dem Niederfallen eines in schräger Richtung aus dem Weltraume herabkommenden Steinregens die Steine im Allgemeinen nach ihrer Grösse sich ordnen und die grösseren Stücke weiter voran liegen, so ist muthmasslich die Verbindungslinie der beiden Orte des Niederfalles dieser zwei grossen Steine (SW. — NO.) die weiteste Grenze der sonst etwa noch gefallenen Steine nach NW. hin, und es dürfte wahrscheinlicher sein, dass die Steine von SO., als dass sie von NW. kamen, da nach SO. hin mehr Nachrichten über die Schallerscheinungen bekannt geworden sind, sowohl was den aus der Höhe kommenden Donner, als was das den Niederfall begleitende Sausen betrifft. Jene einem Geschützdonner ähnelnden Schallerscheinungen wurden auch in dem zwei Meilen westlich gelegenen Hausdorf in der Grafschaft Glatz und südlich noch jenseit des

Zobtens bei fünf Meilen Entfernung in der Nähe von Canth wahrgenommen.

Die Bewölkung des Himmels und die unsichern und theilweis einander widersprechenden Angaben über den Verlauf der Schallerscheinungen lassen in dem vorliegenden Falle eine weitere Förderung der Aufschlüsse über die physikalischen Vorgänge bei dem Eintreten der Meteoritenschwärme in die Erdatmosphäre kaum noch erwarten, wie solche dem Berichterstatter früher bei seiner Berechnung des Pultusker Meteorsteinfalles sich dargeboten haben und in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft vom Jahre 1868 veröffentlicht sind. Obwohl aber mehrere seitdem beobachtete Meteore die Principien der damaligen Ermittelungen lediglich bestätigt haben, so erscheint doch namentlich eine fortgesetzte sorgfältige Sammlung und Prüfung von Beobachtungen über die Schallerscheinungen auch noch weiterhin von Werth: da besonders die Fragen wegen des Luftwiderstandes während des Herabfallens der Steine von ihrem Hemmungspunkte aus einer genaueren Lösung noch harren und bis zu einem gewissen Grade auch in Betreff der Entstehung und der Geschwindigkeit des Schalles in den sehr hohen Regionen der Atmosphäre noch Bedenken obwalten können.

Beide von diesem Falle aufgefundenen Steine waren, als sie aufgehoben wurden, rundum mit dunkler Schmelzrinde umgeben. Sie wurden dann aber leider sogleich in Stücke zerschlagen. Von dem zu Gnadenfrei niedergegangenen Steine blieb jedoch ein grosses Stück im Gewichte von 751,86 gr. erhalten und kam mit sieben kleineren Stücken, deren Gesammtgewicht 130,86 gr. betrug, in unseren Besitz. An das grosse Stück, das in Fig. 1—3 dargestellt ist, passten noch drei Stücke mit den Bruchflächen genau. In Fig. 3 sind links an den Buchstaben *i k l* zwei dieser Stücke wieder angefügt, während die Figg. 1 und 2 nur das grössere Stück darstellen. Aus den übrigen noch vorhandenen kleineren Stücken lässt sich der noch fehlende Theil sehr gut ergänzen. Man sieht das in Fig. 3 an der nach vorne liegenden Bruchfläche, schon ohne die Anwesenheit der kleineren Stücke. Jedenfalls kann das Fehlende nicht mehr betragen haben, als die Summe der ausser dem

grossen Stücke noch in unserem Besitz befindlichen Theile, also etwa höchstens 150 gr. Das ursprüngliche Gesammtgewicht dieses Steines würde hiernach 1032 gr. oder rund 1 Kilo betragen haben. Die Form des Gnadenfreier Steines ist nicht besonders auffallend; sie stimmt mit manchen der in unserer Sammlung befindlichen Steinen von Pultusk ganz überein. Nach der Dünne der Schmelzrinde und der Beschaffenheit charakterisirt sich die in Fig. 3 nach oben liegende Wölbung und speciell der zwischen den Buchstaben *a* und *k* liegende Theil als die Brustfläche. Alle übrigen Flächen, am ausgezeichnetsten die Rückenfläche (in Fig. 2 die über *d* dargestellte, in Fig. 3 nach unten liegend), zeigen die fingerartigen Eindrücke, herrührend von dem Abspringen und ungleichmässigen Anschmelzen einzelner Theile der Oberfläche. Die ganze Oberfläche der Schmelzrinde ist mit sehr feinen, wellig verlaufenden Runzeln bedeckt. Zahlreiche kleine, meist rundliche Höcker rühren von den durch die Rinde hervortretenden Eisenkörnern oder auch chondritischen Kügelchen her. Unter der dünnen Rinde der Brustfläche treten diese besonders hervor. Zahlreiche feine Risse durchsetzen die Schmelzrinde; sie sind wohl alle erst beim Einschlagen in den Boden oder beim Zerschlagen des Steines entstanden; nirgendwo hat auf denselben ein Eindringen der Schmelzhülle in's Innere stattgefunden.

Auf der Rückenfläche von dem Punkte bei *b* Fig. 2 bis zur äussersten ergänzten Spitze, die in der Figur fehlt, beträgt die Länge 15 cm., in der dazu senkrechten Richtung, also etwa parallel der Kante *b d* (Fig. 2) über die Mitte der Fläche 9 cm. Die Dicke beträgt bei *b* Fig. 1 3 cm., bei *a* 6 cm.

Von dem zweiten zu Schobergrund niedergegangenen Steine sind zehn Stücke in unseren Besitz gelangt. Das grösste derselben wiegt nur 57,285 gr., (ein anderes 54,15 gr.), das kleinste 3,54 gr. Das Gesammtgewicht derselben beträgt 260,4 gr. Ausserdem besitzt die Realschule zu Reichenbach ein Stück im Gewichte von 29,78 gr., ein weiteres Stück befindet sich im Besitz des Hrn. Inspectors Kühn auf dem Dominium Kleutsch. Von den in unserem Besitz befindlichen Stücken passen vier mit vollkommen scharfen Bruchflächen aneinander, diese ergeben dann die in Fig. 4 dargestellte Form. Aber auch die übrigen Stücke lassen sich in ihrer Zugehörigkeit und Stellung zu diesem Theile soweit mit Sicherheit erkennen, dass man die ganze Form des Steins daraus reconstrui-

ren kann. Fig. 5 stellt diese dar, der links der Linie *g f* liegende Theil entspricht dem in Fig. 4 dargestellten Stücke. Besonders das die obere Endigung darstellende Stück ist in seiner Stellung an *g* ganz genau anzufügen, da hier die Kanten vollkommen aneinander passen. Aus der so ziemlich genau zu vollziehenden Ergänzung der fehlenden Theile erkennt man, dass von diesem Stücke fast die Hälfte in unsere Hand gelangte, und es kann darnach das Gesammtgewicht des Schobergrunder Steines nicht viel mehr als $\frac{1}{2}$ Kilo betragen haben.

Die von uns reconstruirte Form des Steines stimmt auch vollkommen mit den Angaben des Finders überein, dass er wie ein Keil ausgesehen habe. Auch an diesem Stücke ist die Orientirung deutlich. Die elliptische Grundfläche des Kegels, den Fig. 5 darstellt, ist die Brustfläche, auf ihr ist die Schmelzrinde auffallend dünn, so dass durch dieselbe das Gefüge des Steines vollkommen sichtbar bleibt. Ausser auf ihr ist auf der in Fig. 4 abgewendet unter *e* liegenden Fläche gleichfalls die Schmelzrinde noch sehr dünn, so dass es den Anschein gewinnt, als sei die Kante *e h* Fig. 4 während des Fluges vorne gewesen. Auch an diesem Steine fehlen auf den anderen Seiten die fingerförmigen Eindrücke nicht.

Der kurze Durchmesser der elliptischen Basis *h f* misst $4\frac{1}{2}$ cm., der längere Durchmesser an dem vorhandenen Stücke 4 cm., also mit der Ergänzung etwa 8 cm. Die ganze Höhe bis zur ergänzten Spitze beträgt 9,5 cm.

Die Farbe der äusseren Schmelzrinde ist bei den beiden Steinen etwas verschieden. Bei dem Steine von Gnadenfrei ist sie überall vollkommen schwarz, während sie bei dem Steine von Schobergrund über die ganze Oberfläche hin rostfleckig erscheint; die Beschaffenheit der Rinde ist sonst dieselbe. Die Masse der beiden Steine ist nicht verschieden. In einer lichtgrauen Grundmasse, die ausserordentlich bröcklich ist, liegen zahlreiche kleine Kugeln, die grössten von etwa 2 — 3 mm. Durchmesser, die kleinsten nur wie winzige Punkte erscheinend. Die Farbe der Kugeln ist weiss, grün oder dunkelgrau. Neben ihnen erscheinen grössere und kleinere Partien von metallischem Eisen, auf der Bruchfläche nur wenig hervortretend, aber auf einer angeschliffenen Fläche reichlicher sichtbar werdend. Mit der Lupe nimmt man ausserdem kleinkörnige, broncefarbige Partieen von Magnetkies und vereinzelte, messinggelbe Flitter von Troilit wahr.

Der Charakter ächter Chondrite ist an beiden Steinen durch das besonders reichliche Vorhandensein der Kugeln sehr bestimmt ausgeprägt. In Fig. 3 an der vorderen Bruchfläche ist der Versuch gemacht, dieses darzustellen.

Der etwas abweichenden rostfleckigen Farbe der Schmelzrinde entspricht bei dem Steine von Schobergrund auch die Färbung des Innern. Auch die graue Grundmasse erscheint stellenweise ganz rostbraun geworden oder wenigstens mit zahlreichen Rostflecken bedeckt. Man nimmt wahr, dass diese Rostfarbe vorzüglich auf den Rissen, welche die Schmelzrinde durchziehen, in das Innere eingedrungen ist; im Innern der einzelnen Stücke tritt beim Durchschlagen die frische graue Farbe, wie sie der Gnadenfreier Stein besitzt, wieder hervor. Wenn man aber ein Stückchen des letzteren nur auf kurze Zeit in's Wasser taucht und dann liegen lässt, so wird es ebenfalls schon nach wenigen Stunden rostfleckig. Es wird diese Färbung also bewirkt durch eine ausserordentlich schnelle Oxydation der metallischen Eisentheile. Auf diese schnelle Oxydation des meteorischen Nickeleisens hat auch schon G. Rose aufmerksam gemacht[1]). Die Zeit eines halben Tages, die der Schobergrunder Stein im feuchten Ackerboden lag, war hinreichend, ihn so zu oxydiren.

An vielen der in der Grundmasse liegenden Kugeln war die auch von A. Makowsky und G. Tschermak an dem Meteorsteine von Tieschitz[2]) beobachtete Erscheinung rundlicher Eindrücke wahrzunehmen. Uns scheinen diese Eindrücke von kleineren Kügelchen herzurühren, die bei der ursprünglichen Bildung den noch plastischen grösseren sich anlagerten. Später wurden sie wieder auseinandergerissen. Jedenfalls sind diese Eindrücke auch nach unserer Auffassung ein Beweis, dass die mit ihnen versehenen Kugeln als klastische Bestandtheile angesehen werden müssen. Auch Kugeln mit rundlichen, unregelmässig höckerartigen Hervorragungen finden sich. Es lassen sich diese kaum mit etwas Anderem vergleichen als mit ähnlichen Formen an den Sphärolithen

---

[1]) Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Akad. Berlin 1863. p. 87.

[2]) Denkschriften der mathem.-naturwiss. Classe der Akademie. Wien. XXXIX. 1878. p. 11. Sep.-Abdr.

der trachytischen Gesteine. Wie bei diesen zeigt sich im Innern keinerlei Verschiedenheit der Struktur, keinerlei Grenze zwischen dem Höcker und der eigentlichen Kugel, die zusammen ein einziges Ganze bilden.

Die Untersuchung dargestellter Dünnschliffe unter dem Mikroskope liess folgende Bestandtheile der Gesteinsmasse erkennen: Nickeleisen, Magnetkies, Troilit, Chromeisen, Enstatit, Olivin und die aus diesen beiden Mineralien gebildeten Kugeln.

Das Nickeleisen bildet Partien von sehr verschiedener Grösse, sehr unregelmässiger Umgrenzung und zackig zerrissener Oberfläche (Fig. 6, *a*). Dort wo es die Kugeln oder andere Bestandtheile umschliesst, pflegt es mit vollkommen der Begrenzung jener entsprechendem, scharfem Rande sich an sie anzufügen. So erscheint es an vielen Stellen wie das Bindemittel, welches die übrigen nicht metallischen Theile zusammenhält. In kleineren Körnern, oft ziemlich regelmässige Kugelform aufweisend, findet es sich aber auch in den nicht metallischen Theilen und den Kugeln vertheilt und bildet jedenfalls auch einen Theil der schwarzen, staubförmigen Substanz, die in den Enstatit- und Olivinkörnern und Kugeln oft sehr dicht vorhanden ist. Alle Eisenpartien sind von einem ziemlich breiten rostfarbigen Saume umgeben, dessen Färbung sich den anliegenden Olivin- und Enstatitparthien mittheilt. Der lebhafte blaue, stahlartige Reflex lässt unter dem Mikroskope die Eisentheile immer deutlich von dem Magnetkies unterscheiden.

Dieser bildet nur kleine, körnig aussehende Aggregate, die einen bronzefarbigen Reflex geben (Fig. 6, *b*). Einzelne kleine Körnchen liegen auch im Innern der Silicate und des Nickeleisens. Ganz sparsam vorkommende winzige Körnchen mit auffallend lichtem, gelbem Reflex unter dem Mikroskope, dürfen für Troilit gehalten werden.

Das Chromeisen versteckt sich grösstentheils unsichtbar unter dem Nickeleisen; in einigen Olivinquerschnitten sind schwarze, quadratische Einschlüsse wahrzunehmen (Fig. 6, *i*), die wohl kleine Oktaëder von Chromeisen sein mögen.

Der Enstatit erscheint sowohl als Bestandtheil der grauen Gesteinsgrundmasse als auch in der Form isolirter Kugeln.

In der Grundmasse zwischen den Nickeleisenpartien bildet er meist verworren stenglige Aggregate, von weisser oder etwas

gelblicher Farbe. Die einzelnen Stengel oder Leistchen sind ausgezeichnet durch eine sehr feine Längsstreifung und quer zu dieser hindurchsetzende Sprünge. (Fig. 6, *k*).

So erscheint er manchen terrestrischen Enstatitvorkommen ausserordentlich ähnlich, ganz auffallend den Enstatitleisten, die in regelmässiger Verwachsung mit Diallag in dem Basalte des Gröditzberges in Schlesien vorkommen und von Trippke beschrieben und vortrefflich abgebildet worden sind[1]). Querschnitte eigentlicher, grösserer Krystalle oder Krystallleisten sind sehr selten, zeigen dann aber die Beschaffenheit des Enstatits in besonders charakteristischer Weise. Fast alle haben eine etwas rudimentäre Form (Fig. 6, *h*). Immer zeigen diese Leisten eine der Längsfaserung parallele Orientirung der Auslöschungsrichtungen unter gekreuzten Nicols.

An Einschlüssen ist der Enstatit ziemlich reich, sie bestehen aus brauner oder farbloser Glasmasse, vielfach auch mit fixen Libellen und aus schwarzen metallischen Partikeln, sowie einer ebenfalls schwarzen nicht näher definirbaren staubförmigen Substanz, die zum Theil in wolkigen Anhäufungen erscheint. Alle Einschlüsse zeigen mehr oder weniger langgestreckte Formen in der Richtung der Faserung. In einigen Querschnitten ist besonders die staubförmige schwarze Substanz so dicht vorhanden, dass dieselben fast vollkommen undurchsichtig erscheinen. Überall aber charakterisiren neben der feinen Längsstreifung besonders die Querrisse auf das bestimmteste die Enstatitparthien.

Von den Kugeln bestehen die weissen grösstentheils aus Enstatit. Die meisten erweisen sich im Dünnschliffe als ziemlich regellose Aggregate feingestreifter Stengel mit den charakteristischen Querrissen. In einer Kugel liegen grössere und kleinere Leisten ohne irgend erkennbare Beziehung ihrer Stellung zur Kugelform durcheinander. Andere Kugeln zeigen aber auch eine bestimmte, regelmässige Struktur. Sehr ausgezeichnet sind excentrisch strahlige Kugeln, wie eine solche in Fig. 7 abgebildet ist. Die Fasern sind alle lange Leisten von Enstatit, ein Rand von sehr feinfasriger und durch zahlreiche schwarze Interpositionen verdunkelter Masse umschliesst die Kugeln. Eine ähnliche Beschaffenheit besitzt die Kugel nach dem Centrum der Fasern hin, so dass im

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1878. XXX p. 167. Taf. VIII.

Ganzen auch eine gewisse concentrische Struktur hervortritt, deren Mittelpunkt aber gleichfalls zur Kugel selbst excentrisch liegt. Solche excentrisch fasrigen Kugeln sind früher schon mehrfach u. a. auch von G. Rose[1]) und G. Tschermak[2]) beschrieben und abgebildet worden. Die von uns in Fig. 7 dargestellte Kugel umschliesst einzelne Körnchen von Olivin. Bei dem fast in allen Fällen ausgesprochen rudimentären Aussehen dieser Kugelquerschnitte möchte man geneigt sein, sie nur für äusserlich wieder abgerundete Bruchstücke ursprünglich centrisch radialfasriger Kugeln zu halten. Es kommen auch solche Kugeln von Enstatit in unseren Meteoriten vor, die eine, wenn auch nicht ganz regelmässige, so doch bestimmt centrisch radiale Gruppirung der Lamellen zeigen. Der Querschnitt einer solchen Kugel, wie er bei etwa 30 facher linearer Vergrösserung erscheint, ist in Fig. 10 dargestellt. Die Stellung der einzelnen Enstatitleisten ist im Centrum ziemlich regelmässig radial. Aber die der grösseren Axe der etwas elliptisch geformten Kugel parallel liegenden Leisten biegen nach aussen um und bilden beiderseitig Übergänge in die aus concentrisch querliegenden Leisten gebildete schmale Randzone der Kugel. Aber im Grossen und Ganzen ist doch das Bestreben nach centrisch radialer Struktur unverkennbar.

Im Allgemeinen erscheint Olivin in den Enstatitkugeln nur spärlich in einzelnen Körnern zwischen die Enstatitleisten eingeklemmt. Auch finden sich grössere Olivinquerschnitte rings von Enstatit umhüllt; dann erscheint die Art der Verwachsung beider Mineralien recht eigenthümlich. Fig. 11 stellt das Rudiment einer Enstatitkugel dar, deren Inneres ein grösserer Olivinkrystall einnimmt, dessen Umrisse zum Theil noch sichtbar sind. In vielfachen Fetzen und Streifen greift der Enstatit von Aussen in den Olivin hinein, so dass dieser am Rande wie ausgefranst erscheint durch die sich in ihn einschiebenden faserigen und querrissigen Lamellen; jede scharfe Grenze zwischen beiden verschwindet. Nur eine vollkommene Gleichzeitigkeit der Bildung beider lässt dieses Verhalten erklärbar erscheinen.

Verhältnissmässig selten sind Kugeln, in denen Olivin und Enstatit in so gleichmässiger Vertheilung vorhanden sind, dass die

---

[1]) Meteoriten p. 98; Taf. IV. Fig. 8.

[2]) l. c. p. 12. Fig. 7.

Entscheidung schwierig wird, eine solche Kugel dem einen oder andern Minerale zuzuweisen; fast immer überwiegt ein Bestandtheil auf das Bestimmteste.

Der Olivin erscheint in der eigentlichen Grundmasse vielleicht etwas spärlicher als der Enstatit, dagegen sind die Olivinkugeln die häufigeren. In der Grundmasse erscheint er in der Form abgerundeter Körner oder Krystallbruchstücke von sehr unregelmässigen zerrissenen Conturen, vielfach deutlich zerbrochen aussehend. Bruchstücke zertrümmerter grösserer Körner liegen oft in noch erkennbarer Zusammengehörigkeit nahe beieinander. Selten sind in der Grundmasse scharfe, wohlerhaltene Krystallquerschnitte, die in den Kugeln ausserordentlich häufig sich finden. Im Dünnschliffe erscheint der Olivin immer farblos, nur da, wie auch der Enstatit rostfarbig, wo er in der durch Oxydation des Nickeleisens gefärbten Zone liegt. Vom Enstatit unterscheidet ihn immer scharf auch in den kleinsten Partikeln das Fehlen der feinen Faserung in Verbindung mit den Querrissen. An Einschlüssen ist er noch reicher wie der Enstatit, obgleich auch fast vollkommen reine, einschlussfreie Querschnitte vorkommen. Er enthält ebenfalls braune Glaseinschlüsse, viele mit einer oder auch 2 fixen Libellen (Fig. 6, *d*), metallische Körner, Magnetkies, Chromeisen und die auch beim Enstatit angeführte schwarze, meist staubförmig erscheinende Substanz.

Alle äusserlich grünen Kugeln scheinen dem Olivin anzugehören. In Dünnschliffen sind sie ebenfalls farblos und zeigen eine ziemliche Verschiedenheit ihrer Struktur. Am häufigsten scheinen die Kugeln zu sein, die als ein Aggregat von Krystallen oder Krystallkörnern sich erweisen. In vielen Fällen sind sie vollkommen regellose Zusammenhäufungen von ziemlich gleich grossen Olivinkörnern. Die einzelnen Körner, manchmal auch Krystallumrisse zeigend, erscheinen mit der schwarzen, staubförmigen Substanz oft dicht umrandet und diese erfüllt auch die Lücken zwischen den Körnern und gibt dadurch vor allem der ganzen Kugel einen einheitlichen Ausdruck. Unter der wolkigen Hülle dieses schwarzen Staubes verschwimmen die Conturen der einzelnen Körner. Oft bildet das Centrum einer solchen Kugel ein einziger oder mehrere grössere Krystalle von vollkommen scharfen Umrissen, (Fig. 6, *f* und *d*) um die sich dann die kleineren Körner oder Krystalle herumlegen. Wo grössere in einer solchen Kugel vereinigte Kry-

stallquerschnitte am Rande derselben liegen (Fig. 8), bilden die geradlinigen Conturen jener immer sichtbare Unterbrechungen in der Rundung. So fand sich eine Kugel, die nur aus drei Krystallen besteht, die mit den spitzen Endigungen der Querschnitte aneinander gelegt sind, so dass ihre nach Aussen gewendeten Längsseiten und die diesen anliegenden Seiten der Endigung ein ziemlich regelmässiges Hexagon bilden; die Lücken sind mit der schwarzen, staubförmigen Substanz erfüllt und auch die Krystalle davon umgeben. Solche Erscheinungen scheinen den Beweis zu liefern, dass die Bildung dieser Kugeln nicht eine Folge der Krystallisation ihrer Bestandtheile, sondern lediglich der mechanischen Aggregation präexistirender Krystalle sein kann.

Die Gruppirung der kleineren Körner um einen grösseren Krystall ist in den Kugeln aber oft auch recht regelmässig. Sie umgeben denselben wie ein Kranz, dessen einzelne Glieder in ihren Conturen verschwimmen oder in einander überzugehen scheinen (Fig. 6, *f*). So umschliesst ein aus solchen einzelnen Gliedern zusammengefügter Ring, fast wie aus einem einzigen Stück bestehend, einen grösseren Krystall im Innern in Fig. 6, *c*. Aber unter gekreuzten Nicols tritt die Selbständigkeit der einzelnen Theile in der abweichenden Lage der Hauptschwingungsrichtungen bestimmt hervor. Unverkennbar ist an einigen Kugeln eine spiralige Anordnung der einzelnen Körner und Krystallquerschnitte, die sie zusammensetzen. Eine solche ist bei *e*, Fig. 6 dargestellt. Sie machen fast den Eindruck, als ob sie durch ein Aufrollen sich gebildet hätten.

Die dichtere Imprägnation mit der schwarzen, staubförmigen Substanz nach Aussen bewirkt oft einen dunklen Rand der Kugeln, ebenso aber kommen Kugeln mit verdunkeltem Kerne vor. Die lediglich körnige Aggregation aber wird durch diese Imprägnation selten ganz verhüllt. Alle grösseren im Innern der Kugeln liegenden Krystallquerschnitte sind in gleicher Weise von einer solchen nach Aussen meist sehr unregelmässig lappig verlaufenden, mehr oder weniger breiten Zone dieser verdunkelten oft ganz schwarzen und undurchsichtigen Substanz umgeben (Fig. 6, *f* u. *d*). Ein die einzelnen Krystalle oder Körner umhüllendes oder sie vereinigendes Bindemittel konnte nirgendwo in den Kugeln wahrgenommen werden.

Dem Olivin gehören dann auch die dunkelgrauen Kugeln an, die man auf der Bruchfläche der Stücke wahrnimmt und die besonders beim Pulvern des Gesteins durch ihre auffallend grosse Härte gegenüber den meist leicht zerbröckelnden übrigen Bestandtheilen sich auszeichnen.

Diese grauen Kugeln sind immer von einer ganz eigenartigen Struktur. Sie entsprechen jenen, die schon G. Rose beschrieben und dargestellt hat[1]). Das charakteristische dieser Kugeln wie es in Dünnschliffen hervortritt, besteht darin, dass sie grösstentheils nur aus einem einzigen Individuum bestehen, wie das die einheitliche optische Orientirung zeigt, und dass sie in ihrer ganzen Masse von quer durch die Kugel hindurchsetzenden parallelen Streifen von unbestimmt grauer Farbe, die in der einheitlich polarisirenden Masse liegen, durchsetzt werden (Fig. 6, *g*). Gleichzeitig erscheint die Kugel fast gleichmässig von punktförmigen oder auch grösseren Einschlüssen metallischer und schwarzer Partikel erfüllt, die wesentlich die graue Farbe der ganzen Kugel bedingen (Fig. 9). Wo eine etwas dünnere oder klare Stelle im Innern eines solchen Kugelquerschnittes die Anwendung stärkerer Vergrösserung gestattet, zeigt sich, dass die dunkelgrauen Streifen grösstentheils dadurch bewirkt werden, dass zwischen stabförmig oder stenglich ausgebildeten Gliedern einer solchen Olivinkugel feine Risse, oder auch unregelmässig, schlauchförmige Öffnungen übrig geblieben sind (Fig. 9, *b*) auf denen sich dann die schwarze Substanz angehäuft hat. Diese sehr unregelmässigen Risse liegen in einer Platte zu vielen übereinander und rufen im Mikroskope den Eindruck der grauen Streifen hervor, zwischen denen dann nur schmale Streifen heller Substanz übrig bleiben. Jedenfalls sind die Risse mehr betheiligt an der Erscheinung der grauen Streifen, als die schwarzen Interpositionen, wenngleich diese dazu beitragen, die Streifung noch schärfer auszuprägen.

Stets liegen die Streifen so, dass sie mit der einen Auslöschungsrichtung im Olivin zusammenfallen. Es können daher die einzelnen, unregelmässig stabförmigen Glieder, in welche eine solche Kugel sich zerlegt, als nach der Hauptaxe gestreckte Mikrolithe angesehen werden. Es liegt hier eine feinere Ausbildung derselben Struktur vor, wie sie manche Olivinkugeln in den Me-

[1]) Meteoriten p. 95. Taf. IV. Fig. 8 u. 9.

teoriten von Pultusk in ausgezeichneter Weise zeigen. Diese Kugeln erscheinen gleichfalls von mit schwarzer Substanz erfüllten, wellig verlaufenden Sprüngen von nahezu paralleler Stellung durchsetzt, die sich vielfach vereinigen oder durch Querrisse verbunden sind, und mehr oder weniger länglich-rundliche, klare Olivinpartien zwischen sich lassen. Das ganze Bild zeigt ein Maschenwerk, das sich am zutreffendsten mit der Struktur der Bienenwaben vergleichen lässt. Die ganze Kugel zeigt durchaus einheitliche Polarisationserscheinung und zwar liegt auch hier die Auslöschungsrichtung immer parallel dem Streifensysteme. Für diese Ausbildung der Olivinkugeln dürfte es wohl zweierlei Erklärung geben. Einmal könnte es eine ähnliche Bildung sein, wie wir sie an terrestrischen Mineralien z. B. der Hornblende kennen, wo sich häufig viele parallel stehende dünne Stengel oder langgestreckte Mikrolithen zu einem grösseren Individuum vereinigen. Wahrscheinlicher aber dürfte die andere Deutung sein, dass ein ursprünglich einfacher, klarer Olivinkrystall durch plötzliche Erhitzung oder schnell folgende Abkühlung dazu, in seiner ganzen Masse rissig geworden und dass die Risse die wenn auch unvollkommene Spaltbarkeit des Olivins parallel $\infty \breve{P} \infty$ in vollkommenerer Weise zum Ausdruck bringen, als dieses gewöhnlich wahrzunehmen ist, etwa so wie man auch beim Bergkrystall, wenn man ihn heftig erhitzt und dann schnell abkühlt, eine der rhomboëdrischen Spaltbarkeit entsprechende Richtung der entstehenden Risse wahrnehmen kann. Das Eindringen schwarzer Substanz auf den entstandenen Rissen in die Olivinkrystalle ist dann erst später erfolgt, ebenso wie sie wohl erst später ihre Kugelform erhalten haben mögen.

Die gestreiften Olivinkugeln haben auf den ersten Blick eine gewisse Ähnlichkeit mit Enstatitkugeln; die genau parallele Stellung der Streifen, das Fehlen der feinen Längsstreifung und der Querrisse und vor Allem die einheitliche Polarisationserscheinung der ganzen Masse unterscheidet sie immer auf das schärfste.

Am eigenthümlichsten sind solche Kugeln, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach durchaus als primäre Kugeln angesehen werden müssen, in denen aber die Streifung in den einzelnen Theilen der Kugel in verschiedenen Richtungen verläuft. Eine solche ist in Fig. 9 dargestellt. Die Streifensysteme grenzen zum Theil voll-

kommen scharf und geradlinig aneinander, sie gehen aber auch durch eine Knickung, die eine scharfe Grenze nicht ergibt, in eine andere Richtung über (Fig. 9 oben). In den einzelnen Theilen dieser Kugel ist die Richtung der Auslöschung immer parallel dem Streifensysteme. An einer anderen Kugel sind nur zwei Streifensysteme vorhanden, die gerade im Durchmesser der Kugel geradlinig aneinanderstossen und einen Winkel von 130° mit einander bilden. Man könnte hierbei fast an eine Zwillingsbildung denken. Jedenfalls sind diese Kugeln nicht erst aus der Vereinigung von Theilen älterer, zertrümmerter Kugeln entstanden; ihre ganze Erscheinung spricht mit Bestimmtheit dafür, dass es primäre, einheitlich gebildete Kugeln sind.

Die in diesen Olivinkugeln liegenden staubförmigen Interpositionen sind oft so dicht gedrängt, dass auch in dünnen Schliffen die Streifung kaum mehr sichtbar bleibt. In andern Kugeln ist sie in Wirklichkeit nicht vorhanden und diese erscheinen bei schwacher Vergrösserung als einfache dunkelgraue Scheiben. Aber die einheitliche Orientirung der Auslöschung lässt sich am Rande, dort wo diese Kugeln sehr dünn und durchscheinend werden, dennoch erkennen.

Der Gesammteindruck, den im Dünnschliffe die Struktur unserer Meteorite macht, ist entschieden der eines Trümmergesteins. Besonders sind es ausser den Bestandtheilen der eigentlichen Grundmasse die vielen Kugelrudimente, die diesen Eindruck hervorrufen. Solche zerbrochene oder halbe Kugeln sind nicht selten; in Fig. 6 bei *g* und *c* sind solche dargestellt. Solche, an denen der äussere Rand nicht mehr scharf, sondern wie beschädigt erscheint, sind noch häufiger (Fig. 11). Auch die Bestandtheile der Grundmasse sind nicht selten so aggregirt, dass man die Reste zertrümmerter kugliger Gebilde darin noch erkennen kann. Die ausserordentlich bröckliche Beschaffenheit der Grundmasse darf wohl auch auf ihre klastische Struktur zurückgeführt werden, zumal ein Bindemittel ausser etwa dem metallischen Eisen, nirgendwo in derselben wahrgenommen werden kann. —

Beim Pulvern der zur Analyse zu verwendenden Menge des Meteoriten (es diente hierzu ein Stückchen des Gnadenfreier Steines) erwiesen sich die reichlich vorhandenen Eisentheile als hinderlich. Sie wurden daher immer mit dem Magneten aus dem groben Pulver entfernt, dann der Rest feingepulvert, die ausgezo-

genen Eisentheile für sich noch zerkleinert und dem Ganzen wieder zugefügt. Nur so gelang es, das Silicat zur Analyse hinlänglich fein gepulvert zu erhalten.

Die Analyse wurde in der Weise ausgeführt, dass das gepulverte Material unter Abschluss der Luft in einer Kohlensäureatmosphäre mit Kupferchloridlösung behandelt und hierdurch Eisen und Nickel ausgezogen [1]) und nach Entfernung des Kupfers quantitativ bestimmt wurden. Mit einem Theile des Silicatrestes wurde die Bestimmung der Alkalien ausgeführt, der Rest mit Salzsäure behandelt und der unlösliche Bestandtheil nach Entfernung der freien Kieselsäure bestimmt. In einer zweiten abgewogenen Menge wurde mit dem Magneten sorgfältigst alle magnetischen Bestandtheile ausgezogen und dann der Silicatrest nochmals in seinem löslichen und unlöslichen Bestandtheil analysirt. Von den doppelt erhaltenen Werthen sind die Mittel genommen worden. Zur Bestimmung des Schwefels wurde eine dritte Quantität mit Salpetersäure oxydirt und der Schwefel als schwefelsaurer Baryt bestimmt. Nach einer bezüglichen Correktur, wodurch alle Thonerde, Kalk und Natron, die zum Theil mit in Lösung gegangen, wieder auf den unlöslichen Theil umgerechnet wurden, ergaben sich dann die Resultate der Analyse wie folgt:

Gesammtanalyse:

SiO_2	=	32,11
Al_2O_3	=	1,60
FeO	=	14,88
MgO	=	17,03
CaO	=	2,01
Na_2O	=	0,70
Fe	=	25,16
Ni	=	3,92
S	=	1,87
Cr_2O_3	=	0,57
PO_5, MnO, Co	=	Spuren, nicht bestimmt.
		99,85

[1]) Vergl. Sipöcz, Tschermak's mineral. Mittheilungen 1874. p. 244.

Das specif. Gewicht ergab bei 16° C. von drei verschiedenen Proben: 3,644, 3,712 und 3,785.

Silicatanalyse:

A. Lösliches Silicat = Olivin: 34,02 pCt. des Ganzen berechnet, gefunden = 35,01 pCt.

B. Unlösliches Silicat = eisenreicher Enstatit; 34,03 pCt. des Ganzen berechnet, gefunden = 33,23 pCt.

C. Zusammensetzung des Silicates als Summe des löslichen und unlöslichen Theiles berechnet.

D. Berechnete Zusammensetzung des Silicates nach dem Verhältniss von 34,02 Olivin : 34,03 Enstatit.

	A.	B.	C.	D.
SiO_2 =	17,20	29,63	46,83	46,38
Al_2O_3 =	—	2,34	2,34	2,08
FeO =	12,16	9,12	21,28	22,30
MgO =	13,43	11,43	24,86	25,83
CaO =	—	2,83	2,83	2,51
Na_2O =	—	1,02	1,02	0,90
Summen	42,79	56,37	99,16	100,00

Es besteht sonach die Masse des Meteoriten aus:

Fe = 22,24 Ni = 3,92	Nickeleisen	26,16	pCt.
Fe = 2,92 S = 1,87	Fe_8S_9 Magnetkies (und Troilit)	4,79	pCt.
FeO = 0,28 Cr_2O_3 = 0,57	Chromeisen	0,85	pCt.
Unlösl. Silicat (Enstatit) = 34,03 Lösl. Silicat (Olivin) = 34,02	Silicat	68,05	pCt.
99,85		99,85.	

Das Nickeleisen besteht aus:

Fe	=	85,1 pCt.
Ni	=	14,9
		100,0

und entspricht sonach ganz nahe der Formel Fe_6Ni. Die Phosphorsäure deutet auf eine im Nickeleisen enthaltene geringe Menge von Schreibersit.

Der Enstatit hat die aus der Analyse des unlöslichen Theiles B berechnete Zusammensetzung:

SiO_2	=	52,56
Al_2O_3	=	4,15
FeO	=	16,18
MgO	=	20,28
CaO	=	5,02
Na_2O	=	1,81
		100,00

Er ist ein thonerdehaltiger Enstatit, ähnlich dem aus dem Meteoriten von Chantonnay, sowie dem von Hainholz; seine Zusammensetzung entspricht der Mischung von

$$\left\{\begin{matrix} 3\,MgSiO_3 \\ FeSiO_3 \end{matrix}\right\}.$$

Der Olivin hat die aus der Analyse berechnete Zusammensetzung:

SiO_2	=	40,20
FeO	=	28,42
MgO	=	31,38
		100,00

Er entspricht sonach ganz nahe der Mischungsformel

$$\left\{\begin{matrix} 2\,Mg_2SiO_4 \\ Fe_2SiO_4 \end{matrix}\right\}$$

wie der Olivin in dem Meteoriten von Chassigny u. A.

Bezüglich des Quantitätsverhältnisses der einzelnen Bestandtheile befindet sich die mikroskopische und chemische Analyse in vollkommener Übereinstimmung.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 1—3. Der Stein von Gnadenfrei. In Fig. 3 ist die nach oben gewendete Fläche zwischen *a* und *k* die Brustfläche. Über die Stellung der einzelnen Figuren orientirt die jedesmalige Lage der Kante *a b*. In Fig. 1 und 2 fehlen die beiden abgetrennten Stücke, die in Fig. 3 links bei *kl* und *ki* angefügt sind. Die Zeichnungen sind in halber natürlicher Grösse ausgeführt. Über der Ecke *d* in Fig. 2 erscheinen auf der Rückfläche ausgezeichnet die fingerförmigen Eindrücke.

Fig. 4 und 5. Der Schobergrunder Stein. Fig. 4 stellt die aus vier mit den Bruchflächen noch scharf aneinander passenden Stücken zusammengefügte Hälfte des Steines dar. Fig. 5 zeigt die nach den übrigen noch vorhandenen Stücken reconstruirte wahrscheinliche Form des ganzen Steines. Grösse $\frac{2}{3}$ der natürlichen.

Fig. 6. Parthie aus einem Dünnschliffe des Meteoriten. *a*. Nickeleisen mit zackiger Oberfläche. *b*. Magnetkies, körnig, mit bronzefarbigem Reflex. *c*. Olivinkugel, im Innern ein grosser Krystall, mit einem Rand von kleineren Krystallen. *d*. Olivinkugel, zwei scharfe Krystallquerschnitte im Innern, körnige mit schwarzer, staubförmiger Substanz erfüllte Olivinmasse darum. *e*. Spiralig aufgerollte aus Olivinkörnern bestehende Kugel. *f*. Olivinkugel mit einem grösseren, scharf conturirten Krystall im Innern, der sehr stark von der schwarzen, staubförmigen Substanz umrandet ist. *g*. Zerbrochene, gestreifte Olivinkugel, optisch einheitlich sich verhaltend, Auslöschungsrichtung parallel den Streifen. *h*. Querschnitt eines isolirten Enstatitkrystalles, feine Längsstreifung mit Querrissen. *i*. Chromeisenoktaëder in Olivin. *k*. Enstatit als Grundmasse.

Fig. 7. Excentrisch, fasrige Enstatitkugel mit zwei körnigen Olivineinschlüssen.

Fig. 8. Kugliges Aggregat von Olivinkrystallen.

Fig. 9. Gestreifte Kugel von Olivin; mehrere Streifensysteme, jedesmal die Auslöschungsrichtung den Streifen parallel. Ein-

Fig. 1.

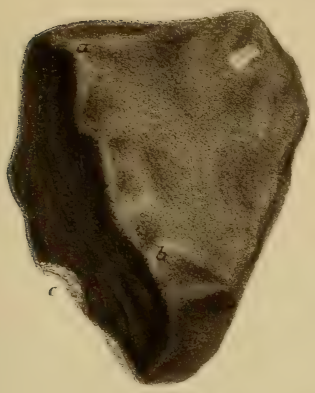


Fig. 2.

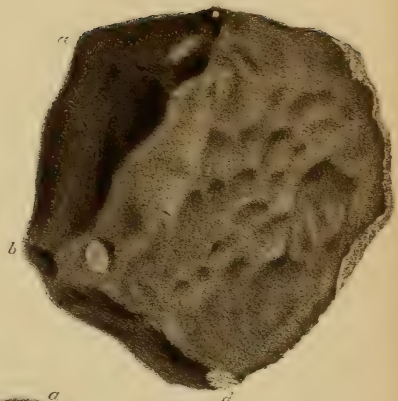


Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 5.

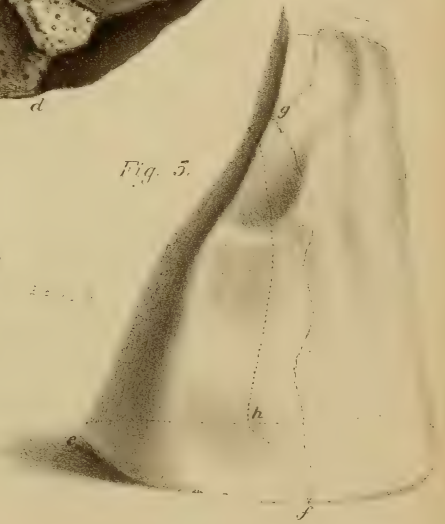


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 11.

Fig. 9.

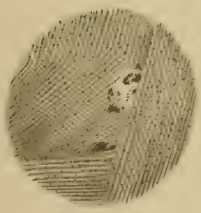


Fig. 10.

C. E. Scholz del.

W. Grohmann sc.

schlüsse von Nickeleisen und staubförmiger Substanz. Fig. 9*b* ein Theil der Streifen bei starker Vergrösserung.

Fig. 10. Centrisch, radiale Kugel von stengligem Enstatit.

Fig. 11. Kugelrudiment von Enstatit im Innern einen grösseren Olivinkrystall umhüllend.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Archiv des historischen Vereines von Unterfranken und Aschaffenburg. Bd. 25. Heft 1. Würzburg 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

L. Fries, *Die Geschichte des Bauernkrieges in Ostfranken.* Lief. 3. Würzburg 1878. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archaeologischen Institutes in Athen. Jahrg. IV. Heft 2. Athen 1879. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1879. Bd. 29. N. 2. Wien 1879. 8.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1879. N. 7. 8. 9. Wien 1879. 8.

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XII. Heft 1. Wien 1879. 8.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1879. Bd. IX. N. 4—6. ib. eod. 8.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1878. Bd. XXI. ib. 1878. 8.

G. Tschermak, *3 Abhandlungen (Glimmergruppe, Clintonitgruppe).* Wien 1877. 8. Sep.-Abdr.

Programm des evang. Gymnasiums in Schässburg. Schässburg 1879. 4.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 8. June 1879. London. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Série III. T. 5. Paris 1877. 8. Schluss.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 29. ib. eod. 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 4. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. N. 14. Bordeaux 1879. 8.

Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Sér. II. T. IV. Fasc. IX. Année XII. 1879. Paris 1879. 8.

Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXI. Sess. VI. VII. Roma 1878. 4.

F. Rossetti, *Sulla temperatura della Luce elettrica.* Extr. 8.

G. Canestrini e L. Moschen, *Sopra due crani di Botocudi.* Padova 1879. 8.

K. Ad. Mosberg, *Beskrifning till Kartbladet N. 1.* Helsingfors 1878. 8. Nebst 1 Karte in fol. Mit Begleitschreiben.

Jus Shafiiticum. Ed. A. W. T. Juynboll. Lugd. Bat. 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Vol. III. P. 2. 3. Sydney 1878/79. 8.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00

Inhalt.

Seite

PRINGSHEIM, Über Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze . . . . . 532—546

VIRCHOW, Beobachtungen des Hrn. J. M. Hildebrandt auf Madagascar . . . . . 546—554

OLSHAUSEN, Über die Umgestaltung einiger semitischer Ortsnamen bei den Griechen . . . . . 555—586

H. W. VOGEL, Über die Spectra des Wasserstoffs, Quecksilbers und Stickstoffs . . . . . 586—604

KAUPERT, Über die Befestigungsmauern von Alt-Athen 608—638

HOFMANN, Über die Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf Senföle und verwandte Körper . . . . . 642—648

—, Über die Methylpyrogallussäure und über die Bildung des Pittakalls . . . . . 648—672

—, Über die volumetrische Äquivalenz von Sauerstoff und Chlor . . . . . 673—674

v. SCHRÖDER, Das Kâṭhakam und die Mâtrâyaṇî Saṃhitâ 675—704

v. SYBEL, Zwei Lehrer Friedrich Wilhelms III. in der Philosophie . . . . . 707—726

v. MARTENS, Übersicht der von Hrn. Peters von 1843 bis 1847 in Mossambique gesammelten Mollusca . . 727—749

GALLE & v. LASAULX, Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879 . . . . . 750—771

Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages:

NITZSCH, Antrittsrede . . . . . 519—522

MOMMSEN, Antwort hierauf . . . . . 522—523

WAITZ, Bericht der Central-Direction der Monumenta Germaniae historica . . . . . 524—528

Preisfrage der physikalisch-mathematischen Klasse aus dem Ellert'schen Legate . . . . . 528—529

Bericht über die Charlottenstiftung für Philologie . 529—530

Bericht der Bopp-Stiftung für das Jahr 1878 . . 530—531

Eingegangene Bücher 605. 638. 705. 771

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1879.

Mit 1 Tafel.

DEC 20 1879

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. du Bois-Reymond.

4. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Roth las: Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine gestützt auf die von 1873—79 veröffentlichten Analysen.

Hr. W. Peters machte eine Mittheilung über neue Amphibien des Kgl. zoologischen Museums *(Euprepes, Acontias, Typhlops, Zamenis, Spilotes, Oedipus)*.

Pholidota.

Lacertilia.

1. *Euprepes (Tiliqua) guineensis* n. sp. (Taf. Fig. 1).

Rostrale vorspringend, pentagonal, mehr als doppelt so breit wie lang. Supranasalia trapezoidal, mit ihrer schmälsten Seite aneinander stossend. Internasale viel breiter als lang, die kleinen Praefrontalia weit auseinander drängend. Frontale heptagonal, mehr als doppelt so lang wie breit. Jedes der Frontoparietalia so gross, wie das rhomboidale Interparietale. Vier Supraorbitalia und dahinter ein kleines. Nasale länglich viereckig, in der Mitte von dem

Nasloch durchbohrt. Zwei Frenalia, von denen das hintere das längere grössere ist. Acht Supralabialia, von denen das erste grösser als jedes der drei folgenden, das letzte das kleinste ist. Gaumenspalte lange nicht bis zwischen die Augen reichend. Unteres Augenlid opak, beschuppt. Ohröffnung mässig, am Rande glatt, oder vorn eine Schuppe etwas vorspringend.

Körper in der Mitte mit 28 Längsreihen von Schuppen, von denen die des Rückens drei- bis fünfkielig sind.

Die Gliedmassen sind nur mässig lang; die vordere ragt über die Ohröffnung, die hintere bis zu der Mitte ihrer Entfernung von jener.

Oben braun, jede Schuppe mit einem schwarzen Punkt an der Basis. Seiten oben schwärzlich, an den Seiten des Kopfes und Halses dunkler und weiss punctirt. Kopf und Körperunterseite gelblich, die des Schwanzes schwarz punctirt.

Das grösste der beiden vorliegenden Exemplare hat den Schwanz reproducirt. Schnauze bis After 0,069; Kopf 0,013; vord. Extr. 0,010; Hand 0,004; hint. Extr. 0,017; Fuss 0,0065.

Aus Accra (Westafrika); gesammelt von J. Ungar.

2. *Acontias lineatus* n. sp. (Taf. Fig. 2).

Körperschuppen in nur 14 Längsreihen. Rand des unteren Augenlides von einer grossen Schuppe bedeckt. Oben sechs schwarze Längslinien; an den Körperseiten eine deutliche und am Bauche zuweilen schwache Punktlinien.

Es ist zwar von Duméril et Bibron angegeben, dass *Acontias meleagris* nur 14 Längsreihen von Schuppen habe, aber dieselben belaufen sich auf 18, wie schon aus der von ihnen gegebenen Abbildung hervorgeht.

Die vorstehende Art ist sehr viel kleiner, nur so gross wie *Typhlosaurus caecus*, mit dem ich sie auch anfangs verwechselt habe, da das Augenlid sehr schwer zu erkennen ist.

Diese Art stammt aus Hantam (Südafrika), wo sie von Hrn. Dr. H. Meyer gefunden wurde.

Serpentes.

3. *Typhlops ligatus* n. sp. (Taf. Fig. 3).

Schnauze abgerundet. Rostrale oben bandförmig, viel schmäler als lang, etwas breiter als im ventralen Theil. Rostronasale und Nasale fast gleich breit, nur oben mit einander verwachsen, zum grossen Theil weit über die Nasenöffnung getrennt, senkrecht neben einander in die Höhe steigend. Nasenloch an dem äusseren Theile der Unterseite liegend. Rostronasale an das erste und zweite Supralabiale stossend. Präoculare hinten winkelig, ungefähr so breit wie das Oculare, durch welches das blaue Auge sehr deutlich erscheint. Präfrontale gross, Supraocularia und Postocularia langgestreckt, die übrigen Oberkopfschuppen nicht von denen des Körpers verschieden. Das erste Supralabiale länger, aber niedriger als das zweite; das dritte und vierte viel grösser und höher als diese beiden.

Körperschuppen in vierundzwanzig Längsreihen. Der Schwanz ist conisch zugespitzt und länger als der Kopf.

Oben dunkelbraun, mit einem chocoladenfarbigen Anschein; jede Schuppe mit einem bläulichen Querstrich. Die ganze Unterseite gelblich weiss, wie auch zum Theil die Ränder der Kopfschilder.

Totallänge 0,245; Kopf 0,0095; Schwanz 0,0135; Körperdicke 0,0075.

Ein Exemplar aus Port Mackay (N. O. Australien); No. 6231 M. B. Von dem Museum Godeffroy.

Am nächsten verwandt mit *T. nigrescens* Gray und *T. polygrammicus* Schlegel.

4. *Typhlops cuneirostris* n. sp. (Taf. Fig. 4).

Schnauze abgeplattet, keilförmig zugeschärft, aber nicht schneidend. Rostrale oben und unten schmal, genau an der Umbiegungsstelle am breitesten. Nasale ganz an der Unterseite liegend, bogenförmig von dem Frontonasale oder Rostronasale ganz getrennt, an das erste niedrige und das zweite viel höhere Supralabiale stossend. Frontonasale merklich breiter als das Präoculare, nur an das zweite Supralabiale stossend, hinten bogenförmig eingebuchtet. Oculare kaum breiter als das Präoculare, unten zwischen die höheren

beiden letzten Supralabialia spitzwinkelig herabsteigend. Supra- und Postocularia ein wenig grösser als das Präfrontale und Frontale, welche wenig grösser als die ähnlichen Körperschuppen sind. Auge blau, sehr deutlich.

Körper etwa 30 mal so lang wie dick, vorn ein wenig dünner als in dem übrigen Theile, aber allenthalben nur von zweiundzwanzig Längsreihen von Schuppen bedeckt. Schwanz kurz und nach unten gekrümmt, wie gewöhnlich mit einer dornförmigen Endschuppe bewehrt.

Die Schuppen der oberen fünf bis sieben Längsreihen sind braun gerändert, so dass der Rücken mit acht braunen Längslinien geziert erscheint. Die Ränder der oberen Kopfschuppen und die ganze Unterseite des Thieres weisslich.

Totallänge 0,146; Kopf 0,0055; Schwanz 0,0025; Körperdicke 0,005.

Ein einziges Exemplar aus Barawa im Somalilande, von Hrn. Dr. G. A. Fischer entdeckt (Mus. Ber. 9531).

5. *Typhlops curvirostris* n. sp. (Taf. Fig. 5).

Schnauze convex, nach unten gekrümmt. Rostrale oben sehr breit, nach vorn und unten verschmälert. Nasale ganz an der unteren Seite liegend, ganz von dem Rostronasale getrennt, nur an das erste Supralabiale stossend, während das Rostronasale an das erste und zweite stösst. Präoculare und Oculare fast gleich breit, unten und oben zugespitzt. Das Auge sehr deutlich. Die Präfrontalschuppe ist ein wenig kleiner als die Supraorbitalia, während die Postorbitalia von allen die breitesten sind.

Der Körper ist etwas über 40 mal so lang wie dick, vorn ein wenig dünner als nach hinten hin, mit vierundzwanzig Längsreihen von Schuppen bekleidet, der Schwanz sehr kurz.

Oben braun, jede Schuppe an der Basis mit einem hellen Querstreifen, unten schmutzig gelb.

Totallänge 0,305; Kopf 0,007; Schwanz 0,0045; Körperdicke in der Mitte 0,007.

Ein Exemplar aus Port Bowen (N. Australien, No. 7525 M. B.); von dem Museum Godeffroy.

6. *Zamenis Fischeri* n. sp.

Frontale um die Hälfte länger als breit, ein wenig länger als die Internasalia und Präfrontalia zusammen und ein wenig kürzer als die Parietalia. Nasloch zwischen den beiden Nasalia und dem Internasale, wie bei den anderen Arten. Frenale länger als hoch. Ein Anteorbitale, zwei Postorbitalia. Acht Supralabialia, das vierte und fünfte an das Auge stossend. Zehn bis elf Temporalia, die ersten vier paarweise stehend. Körperschuppen mit einer Endgrube, in einundzwanzig Längsreihen. 191 Abdominalia, ein getheiltes Anale, 84 Paar Subcaudalia.

Kopf und Nacken oben schwarz, vor und hinter dem Auge eine senkrechte gelbe Linie, welche sich mit der gelben Färbung der Unterseite vereinigen. Körper oben auf bräunlichgrauem Grunde mit vier bis fünf Längsreihen alternirender schwarzer Querflecke. Bauchschilder mit einer schwarzen Querbinde auf dem hinteren Rande.

Ein noch junges Exemplar dieser zierlichen Schlange von 27 Cm Länge (Kopf 0,0115; Schwanz 0,063) aus Malindi, durch Hrn. Dr. G. A. Fischer.

7. *Spilotes rhombifer* n. sp.

Frontale an den Seiten concav, vorn merklich breiter als hinten. Ein Ante- und drei Postorbitalia. Acht Supralabialia, von denen das vierte, fünfte und sechste an das Auge stossen. Hintere Oberkieferzähne nicht verlängert.

Schuppen stark gekielt, mit zwei weiter von der Schuppenspitze als von einander entfernten Gruben, in siebzehn Längsreihen. 149 Abdominalia, ein getheiltes Anale, 34+? Paar Subcaudalia.

Kopf oben gefleckt. Körper auf bräunlichem (entschuppt grauem) Grunde bis zu der Schwanzbasis mit (20) unregelmässig rautenförmigen, zum Theil zusammenfliessenden Flecken, welche seitlich auf die Abdominalia herabsteigen; zwischen diesen kleinere, meistens dreieckige, mit ihrer Basis auf den Abdominalia stehende Flecke. Unterseite gelblich; hinter der Kehle auf der Mitte der Abdominalia ein schwarzer (hufeisenförmiger) Fleck.

Ein einziges, leider nur ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar aus Antioquia (Neugranada), durch Hrn. Th. Grosskopf.

Batrachia.

Urodela.

8. *Spelerpes (Oedipus) parvipes* n. sp.

Vomerzähne reichen jederseits über die Choanen hinaus und sind von der Keilbeinzahnplatte, welche einen einfachen Haufen bildet, getrennt. Kopfbreite elfmal in der Entfernung des Schnauzenendes von der Analöffnung enthalten. Kehlfalte deutlich. Seitenfalten zwischen den vorderen und hinteren Gliedmassen siebzehn. Finger und Zehen wenig entwickelt, durch eine dicke Schwimmhaut vereinigt; die vordere Extremität reicht lange nicht bis zu dem Mundwinkel, die hintere eben über die viertletzte Hautfalte hinaus.

Schwarz. Obere Kopfseite überwiegend weiss; Kehlfalte weiss; Bauchseite und Schwanzseite weiss besprengt. Auf dem Oberarm, am Ellbogen und auf der Basis des Oberschenkels ein weisser Fleck.

Totallänge 0,100; Kopf 0,007; Kopfbreite 0,004; Schnauze bis After 0,044; Schnauze bis vordere Extr. 0,011; Entfernung der vorderen von der hinteren Extr. 0,027; vordere Extr. 0,006; Hand 0,001; hintere Extr. 0,009; Fuss 0,002.

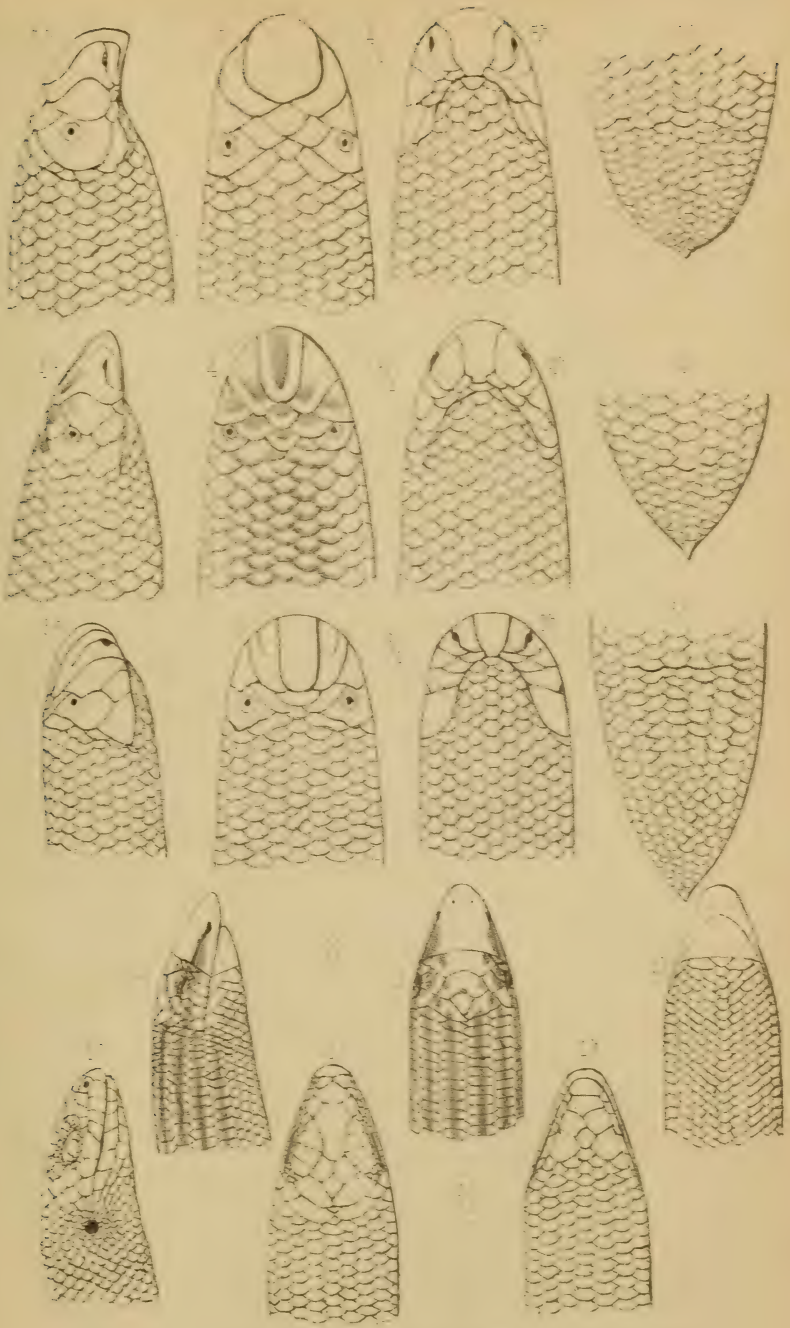
Ein Exemplar aus der Umgegend von Laceres am Cauca, einem Nebenfluss des Magdalenenstroms in der Provinz Antioquia (Neu Granada); durch Hrn. Th. Grosskopf.

9. *Spelerpes (Oedipus) infuscatus* n. sp.

Quere Vomerzahnreihe schwach, nach aussen hinter den Choanen ausgedehnt, nach hinten getrennt von dem einfachen Keilbeinzahnhaufen. Kopfbreite 7 mal in der Entfernung der Schnauze von dem After. Kehlfalte erkennbar. Dreizehn Seitenfalten zwischen den vorderen und hinteren Gliedmassen. Finger und Zehen deutlich erkennbar, von der dicken Haut eingewickelt. Die vordere Gliedmasse reicht fast bis zu dem Mundwinkel, die hintere bis zu der drittletzten Falte.

Oben und unten braun, Körperseiten braunschwarz. Gliedmassen braun.

Das einzige vorliegende Exemplar ist 43 Mm lang, hat aber die Schwanzspitze reproducirt. Kopflänge 0,0045; Kopfbreite 0,003;



1 Euprepes guineensis 2 Acontias lineatus 3 Typhlops ligatus.
4 T. cuneirostris 5 T curvirostris

Schnauze bis After 0,021; Schnauze bis vordere Extr. 0,007; vordere Extr. 0,004; Hand 0,001; hintere Extr. 0,004; Fuss 0,0015.

Auch von dieser Art besitzt das Museum nur ein einziges Exemplar, (No. 6556), durch das Museum Godeffroy aus Hayti erhalten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Euprepes (Tiliqua) guineensis* Ptrs.

Fig. 2. *Acontias lineatus* Ptrs.

Fig. 3. *Typhlops ligatus* Ptrs.

Fig. 4. *Typhlops cuneirostris* Ptrs.

Fig. 5. *Typhlops curvirostris* Ptrs.

Sämmtliche Figuren sind vergrössert.

Hr. A. W. Hofmann legte folgende Arbeit von Hrn. Albert Ladenburg vor:

Über künstliche Alkaloide.

Vor einigen Monaten habe ich in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft mitgetheilt, dass es mir gelungen sei, aus den Zersetzungsprodukten des Atropins, Tropin und Tropasäure durch Abdampfen einer neutralen wässerigen Lösung derselben mit verdünnter Salzsäure das Chlorhydrat einer Base zu gewinnen, deren Übereinstimmung mit Atropin in einigen wesentlichen Reactionen ich damals schon darthun konnte. Heute nun erlaube ich mir der K. Akademie den vollständigen Nachweis der Identität dieser künstlichen Base mit dem Atropin vorzulegen.

Die Analyse des künstlichen Atropins ergab 70,84% C u. 7,95% H

die Formel $C_{17}H_{23}NO_3$ verlangt 70,59% C , 7,95% H

Die Analyse des Golddoppelsalzes dieser Base ergab 32,19% C. u. 4,22% H

die Formel $C_{17}H_{23}NO_3$, HCl, $AuCl_3$ verlangt 32,48% C u. 3,82% H

Hierdurch ist gezeigt, dass die Base eine mit dem Atropin übereinstimmende Zusammensetzung hat. Die Vergleichung der weitern Eigenschaften ergab Folgendes:

	Natürliches Atropin	Künstliches Atropin
Krystallform	glänzende Nadeln	ebenso
Schmelzpunkt	113,5	113,5
Verhalten gegen Gerbsäure	bewirkt in sehr verdünnter neutraler Lösung des Chlorhydrats eine weisse, in verdünnter Salzsäure leicht lösliche Fällung	ebenso
Kaliumquecksilberjodid	in saurer Lösung weisser käsiger Niederschlag	ebenso
Jod in Jodkalium	braunes Öl, das nach einiger Zeit krystallisirt	ebenso
Pikrinsäure	in mässig sauren und verdünnten Lösungen entsteht ein schön krystallisirter Niederschlag	ebenso
Goldchlorid	in saurer Lösung ein öliger Niederschlag, der nach einiger Zeit krystallisirt. Die trocknen Krystalle beginnen bei 135° zu schmelzen (Planta)	ebenso. Die Krystalle beginnen bei 134° zu schmelzen.
Beim Einleiten von Cyangas	wird die alkoholische Lösung der Base roth	ebenso
Beim Erwärmen mit H_2SO_4 und $K_2Cr_2O_7$ und späterm Wasserzusatz	Benzoëgeruch	ebenso
Erwärmen mit conc. H_2SO_4	schwacher Orangeblüthengeruch	ebenso

Die Salze des Atropins mit Mineralsäuren zeigen bekanntlich grosse Schwierigkeit zu krystallisiren (vergl. Planta, Annalen d. Chemie 74, 245), doch gelang es nach der Methode von Maitre (Behandlung von ätherischer Lösung des künstlichen Atropin mit in Alkohol gelöster Schwefelsäure) hübsche glänzende Nadeln des Sulfats zu erhalten.

Die mydriatische Wirkung des künstlichen Atropins wurde durch Hrn. Prof. Völkers als der des natürlichen in jeder Beziehung identisch festgestellt. Bei Behandlung einer menschlichen Pupille mit 3 Tropfen einer 1procentigen Lösung des Chlorhydrats dieser Base trat maximale Erweiterung der Pupille und vollkommene Lähmung der Accomodation ein, welche mehrere Tage andauerte.

Die Vergleichung der physiologischen Wirkungen übernahmen die Herren Professoren Hensen und Falck. Dieselben haben festgestellt, dass ebenso wie das natürliche Atropin gemäss den Untersuchungen von Schmiedeberg und Koppe und von Ruckert, so auch das künstliche Atropin die Eigenschaft besitzt, den durch Muscarin hervorgerufenen Stillstand des Herzens zu heben. Ich lasse die Beobachtungen als Beleg folgen:

Ein Frosch hatte um $5^h 22'$ 84 Herzschläge pro Minute,
$5^h 25'$ wurde er durch Muscarin, das wir der Güte des Hrn. Prof. Schmiedeberg verdanken, vergiftet.
- $26'30''$ Stillstand des Herzens.
- $29'$ Injection einer sehr geringen Menge von künstlichem Atropinsulfat in den Bauch.
- $31'$ ist der Herzschlag wieder lebhaft: 72mal pro Minute, und bleibt so.

$6^h 12'$ 56 Herzschläge in der Minute. Das Thier ist völlig gelähmt.

Ein zweiter Frosch hatte um $5^h 40'$ 88 Herzschläge in der Minute,
- $43'$ wurde er durch Muscarin vergiftet.
- $43'30''$ Stillstand des Herzens.
- $44'$ 1 Contraction pro Minute.

5^h 45′	2	Contractionen pro Minute.
- 46′	5	„
- 47′	4	„
- 48′	6	„
- 50′	9	„
- 51′	0	„
- 52′	6	„
- 54′	3	„
- 55′	1	„
- 56′	4	„
- 57′	4	„
- 58′	2	„
- 59′	2	Injection von Atropinsulfat in den Bauchraum, welches wegen Lähmung des Kreislaufs langsam absorbirt wird.
6^h 1′	3	Contractionen.
- 2′	8	„
- 3′	8	„
- 4′	8	„
- 5′	9	„
- 6′	10	„
- 7′	11	„
- 8′	15	„
- 9′	35	„
-10′	44	„
-11′	48	„

Durch die Gesammtheit dieser Versuche ist die vollständige Identität des künstlichen und des natürlichen Atropins erwiesen.

Die Herstellung von Atropin durch Behandlung von tropasaurem Tropin mit verdünnter Salzsäure gab mir die Hoffnung, auch andere dem Atropin ähnliche Basen durch Behandlung anderer Tropinsalze mit Salzsäure zu gewinnen. Diese Hoffnung hat sich in vollem Maasse bestätigt, so dass in dieser Weise eine ganze Klasse von Alkaloiden dargestellt werden kann, welche sich wie das Atropin selbst von dem Tropin ableiten, und die ich als Tropeïne bezeichne.

Am besten untersucht von diesen neuen Körpern ist bisher das Salicyltropeïn. Es entsteht nach längerer Behandlung von

neutralem salicylsaurem Tropin mit verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade und wird aus der Lösung durch kohlensaures Kali niedergeschlagen. Das sich ausscheidende Öl erstarrt nach einiger Zeit zu hübschen Blättchen. Diese werden filtrirt, abgepresst und in wenig Alkohol gelöst. Die Lösung scheidet beim Eingiessen in Wasser ein Öl aus, welches bald krystallinisch erstarrt.

Das Salicyltropeïn wird so in weissen seideglänzenden Blättchen gewonnen, die zwischen 57° und 60° schmelzen, in Wasser schwer, in Alkohol sehr leicht löslich sind. Es ist eine starke Base, die sich in verdünnten Säuren leicht löst.

Die Analyse lieferte 68,85% C, 7,55% H, 5,55% N.

Die Formel $C_{15}H_{19}NO_3$ verlangt 68,98% C, 7,25% H, 5,49% N.

Das Salicyltropeïn entsteht daher ähnlich wie das Atropin:

$$C_8H_{15}NO + C_7H_6O_3 = C_{15}H_{19}NO_3 + H_2O.$$

Das Chlorhydrat dieser Base krystallisirt aus Wasser in feinen glänzenden Nadeln oder in breiten Prismen. Die wässerige Lösung dieses Salzes giebt mit Platinchlorid einen aus mikroskopischen Nadeln bestehenden Niederschlag, der selbst in heissem Wasser schwer löslich ist. Mit Goldchlorid wird ein gelbes krystallinisches Doppelsalz erhalten. Durch Pikrinsäure entsteht ein amorpher Niederschlag. Kaliumquecksilberjodid erzeugt einen weissen käsigen Niederschlag, Gerbsäure in der neutralen Lösung eine weisse Fällung, die in verdünnter Salzsäure leicht löslich ist. Jod in Jodkalium bewirkt die Ausscheidung eines braunen Öls.

Das Salicyltropeïn ist ein Gift. 0,025 Grm. in neutraler Lösung tödteten einen Frosch innerhalb weniger Stunden, dagegen blieben 0,05 Grm. bei einem Kaninchen ohne jede Wirkung. Es scheinen daher, wie beim Atropin, Pflanzenfresser auch gegen dieses Gift weniger empfindlich zu sein. Auf die Pupille wirkt das Salicyltropeïn nicht.

Ausser dieser Base habe ich noch ein Phtalyltropeïn und ein Oxytoluyltropeïn mit Hülfe von Phtalsäure und Mandelsäure dargestellt. Das erstere erhält man sofort in schönen Krystallblättern, während das andere als Öl niederfällt und bisher noch nicht krystallisirt gewonnen werden konnte. Dasselbe ist übrigens durch ein schön krystallisirendes auch in heissem Wasser schwer lösliches Golddoppelsalz charakterisirt.

Die Analyse derselben ergab 31,27% C u. 3,58% H.
Die Formel $C_{16}H_{21}NO_3$, HCl, $AuCl_3$ verlangt 31,26% C u. 3,58% H.

Die Lösungen des Oxytoluyltropeïns wirken auf die Pupille erweiternd.

Die Bildung von Tropeïnen aus Phtalsäure und Salicylsäure, die in ihrer Constitution von der der Tropasäure wesentlich verschieden sind, zeigt wie gross die zu erwartende Zahl dieser Basen ist. Dieselben verdienen, ganz abgesehen von dem wissenschaftlichen Interesse, das sich an sie knüpft, eine besondere Beachtung des praktischen Nutzens wegen, den sie voraussichtlich haben können. Da diese Körper zweifellos verschieden wirkende Gifte sind, so werden darunter auch manche für die Therapie wichtige Stoffe gefunden werden, die möglicherweise eine grosse Rolle in der Medicin zu spielen bestimmt sind. Deshalb ist es wünschenswerth, dass diese Körper genau chemisch und physiologisch untersucht werden, womit ich beschäftigt bin.

Zum Schluss will ich noch darauf hinweisen, dass möglicherweise Hyocyamin und Duboisin zu den Tropeïnen gehören, worüber ich nächstens Näheres mir zu berichten gestatten werde.

Darauf erstattete Hr. Roth einen Bericht über die neuste Eruption des Aetna.

---

7. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Conze sprach über eine Gestalt auf griechischen Votivreliefs.

Das Material, auf welches sich in der Sitzung vom 19. Dec. v. J. die Erklärung eines in einer Reihe von griechischen Votivreliefs ständigen Begleiters der Göttermutter auf Hermes Kadmilos gründete, hat sich seitdem so sehr vermehrt, dass eine Weiterführung der Untersuchung angezeigt erschien. Es kommen jetzt im Ganzen 28 einzelne Werke in Betracht, von denen das eine in der Sammlung der archaeologischen Gesellschaft in Athen der aufgestellten Erklärung dadurch die letzte Sicherheit giebt, dass die fragliche Gestalt hier das Kerykeion trägt.

Die vollständige Publikation und Erörterung der für die Geschichte des Kultus der grossen Göttin, die nicht ohne Weiteres mit der pessinuntischen Kybele zu identificiren ist, nicht unwichtigen Denkmäler erscheint in einem der nächsten Hefte der archaeologischen Zeitung des deutschen Instituts.

Hr. Curtius machte Mittheilungen über die letzten Funde in Olympia und legte Photographien vor.

Hr. Schrader machte die nachfolgende Mittheilung:

In meinem Vortrage vom 17. März dieses Jahres musste ich (s. Monatsberichte 1879 S. 297) die Provenienz der dritten, in Wirklichkeit zweiten Gemmeninschrift Nebucadnezar's (Grotefend XXI) noch dahingestellt sein lassen. Inzwischen ersehe ich aus dem mir unlängst zugegangenen *Catalogue des cylindres orientaux du cabinet royal des médailles de la Haye par Jo. Menant* (La Haye 1878), dass das Königl. Cabinet im Haag sich im Besitze einer Onyxgemme befindet, welche laut Inschrift eine solche

Nebucadnezar's. Menant beschreibt dieselbe a. a. O. p. 60 No. 151 folgendermaassen: „*Onyx à deux teintes de forme ronde. Autour du brun de la pierre on voit une ligne circulaire de petits caractères microscopiques du type archaïque de Babylone très-finement exécutés.*“ Die betreffende Inschrift ist, bis auf die Schreibung des Königsnamens und nicht minder des Namens Babylon hin, völlig identisch mit der Inschrift bei Herder-v. Müller Bd. 1 Taf. 1, nach welcher alsdann wiederum der Text der Inschrift No. XXI bei Grotefend lithographirt ist, so jedoch, dass das bei Herder-v. Müller gleicherweise wie auf der Gemme des Museums im Haag sich findende Zeichen 𒌋 = *bi'lu* „Herr“ sowohl bei Grotefend als bei Menant im Keilschrifttexte aus Versehen ausgelassen ist. Dass Letzterem so, beweist mir der Gypsabguss, welchen Hr. Direktor J. T. G. Meyer im Haag auch von diesem Monumente für mich anfertigen zu lassen die Güte gehabt hat.[1])

Für die Schreibung des Namens *Babilu* als 𒁹 𒁹 𒁹 siehe Rawlinson und Norris, the cuneiform inscriptions of Western Asia vol. I pl. 8 Nr. 4 Z. 4. Es rechtfertigt und erklärt sich so schliesslich auch der bei der Zeichnung Joh. v. Müller's ganz richtig angedeutete leere Raum der Zeichnung in der Mitte der Gemme, von dem Grotefend irrig annahm, dass er das Königsbild enthalte: derselbe war in Wirklichkeit ein von jeglicher bildlichen Darstellung entblösster Raum. Ich zweifle nicht, dass die betreffende Gemme des Museums im Haag diejenige ist, welche der Zeichnung Joh. v. Müller's zu Grunde gelegen. Andernfalls war es eine, was insbesondere die Inschrift angeht, mit dieser zusammentreffende Doublette.

---

[1]) N. S. Dass in der That nur ein Versehen vorliegt, bestätigt mir Menant inzwischen auch von sich aus.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Proceedings of the R. Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. I. N. 8. August 1879. London. 8.

Museum d'histoire naturelle. — Rapports annuels des M. M. les Professeurs et Chefs de Service 1878. Paris 1879. 8.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Série V. Année 9. Cah. 7. Juillet 1879, Paris. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 5. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Sér. II. T. IV. Fasc. VIII. Année 11. 1878. Paris 1878. 8.

L. Delisle, *Les Bibles de Théodulfe.* Paris 1879. 8. Vom Verf. Sep.-Abdr.

—, *Notice sur un Manuscrit de Lyon.* ib. eod. fol. Sep.-Abdr.

—, *Notice sur les Manuscrits de Bernard Gui.* ib. eod. 4. & Planches in fol. Extr.

Accademia di S. Luca. — Parole di ringraziamento pronunziate dall Comm. Quirino Leoni, nuovo segretario eletto. 1879. 8.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 17. Heft. Mai 1879. Berlin — Yokohama 1879. 4.

14. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kronecker gab im Anschluss an seine Mittheilung vom 3. März d. J. weitere Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen.

Darauf legte Hr. Helmholtz brieflich (d. d. Ambach, Starnberger See, 12. Aug. 1879) eine Abhandlung von Dr. Theodor Gross vor:

Ein Experiment über den Schwefel.

In dem Folgenden erlaube ich mir eine kurze Mittheilung über ein Experiment mit Schwefel, durch das ich eine Substanz gewonnen habe, die nach meinem Ermessen neu ist, und sich durch mehrere der stärksten chemischen Agentien nicht weiter zerlegen liess.

Reinste käufliche Schwefelmilch wurde mit Leinöl vermischt, so dass auf jeden Theil Schwefel nicht ganz ein Theil Leinöl kam, und dann in einer sehr weiten Schaale allmählig erhitzt. Die Mischung bläht sich unter Entwicklung widriger Dämpfe stark auf, und hinterlässt eine schwarze poröse Masse in grossen Stücken, die sich unter Bedingungen, unter denen der Schwefel für sich lebhaft verbrennen würde, nicht mehr entzünden. Die schwarze Masse wurde dann fein zerrieben mit reiner concentrirter Schwefelsäure in einer Retorte mehrere Stunden lang allmählig bis zum Sieden erhitzt. Nach lebhafter Entwicklung von schwefliger Säure erhielt ich eine Flüssigkeit, die in concentrirtestem Zustande ungefähr wie dickflüssiger Schwefel aussieht. Verdünnter erscheint sie klar und rein gelbroth, noch verdünnter braungelb. In diese verdünnte saure Flüssigkeit wurde Schwefelwasserstoff geleitet, und dadurch wenigstens zum Theil ein hellbrauner Niederschlag gefällt. Derselbe ist in Schwefel-Ammonium und auch in heisser Kalilauge löslich. Dagegen greift ihn selbst eine heisse Mischung von Salzsäure und chlorsaurem Kali nur wenig an.

Wird der Niederschlag an der Luft erhitzt, so verbrennt der Schwefel und es hinterbleibt eine schwarze gegen anorganische Säuren ebenfalls sehr indifferente Substanz. Als dieselbe im Verbren-

nungsschiffchen in einem schwerschmelzbaren Glasrohr mit durchgeleitetem Sauerstoff bis zum lebhaften Glühen des Glases erhitzt wurde, zeigte sie sich feuerbeständig. In ähnlicher Weise in Chlorgas erhitzt, wurde sie erst braun, und nach längerer Einwirkung weiss, und setzte sich zum Theil als Sublimat unmittelbar hinter den heissesten Stellen des Glasrohres ab. Durch Erhitzen in Wasserstoff wurde dann wieder die ursprüngliche schwarze Substanz erhalten.

Indem die schwarze Substanz aus ihrer Verbindung oder Lösung in Schwefelsäure durch Schwefelwasserstoff als in Schwefel-Ammonium löslicher Niederschlag fällbar ist, gehört sie zu einer bestimmten wohlbekannten Gruppe von Elementen, von denen allen sie sich durch das Angeführte wesentlich unterscheidet. Ich sehe mich daher bewogen, sie für neu zu halten. Sie wird ferner durch starke Säuren, Sauerstoff, Chlor und Wasserstoff entweder gar nicht verändert oder doch nicht weiter zerlegt. Da eine Substanz wie die beschriebene in dem Leinöl nicht enthalten ist, so kann sie nur aus dem Schwefel stammen, und es entsteht unmittelbar die Frage, wie sie in demselben vorhanden ist. Ist der Schwefel ein Element, so könnte sie demselben nur beigemengt sein. Aber da es sich hier nicht um eine geringe Beimischung eines häufig vorkommenden Stoffes handelt; denn 10—20 Gr. Schwefel ergeben eine für die chemischen Reactionen und Versuche reichlich genügende Menge der beschriebenen Substanz; so müsste man, da dieselbe als solche dem Schwefel nicht beigemengt ist, annehmen, dass sie in ihm in einer Verbindung vorkommt, die sich durch Destilliren u. s. w. noch gar nicht abscheiden liess, in die Verbindung des Schwefels mit dem Alkali resp. der alkalischen Erde mit eingeht, durch Säure ebenfalls gefällt wird, und schliesslich erst durch das Experiment mit Leinöl nachzuweisen wäre. Doch eine solche Annahme wäre wohl nicht wahrscheinlich. Auch verhielt sich aus chemisch reinen Gasen mit grösster Vorsicht abgeschiedener Schwefel gegen Leinöl nicht anders als die Schwefelmilch, und kann, wie ich im März c. in der hiesigen physikalischen Gesellschaft mittheilte, für sich allein so erhitzt werden, dass er, auch in geringen Quantitäten wie c. 0,5 Gr. verwendet, einen schwarzen Rückstand hinterlässt, in dem Kohlenstoff als Kohlensäure nachweisbar ist. Ferner habe ich u. a. beobachtet, dass der Schwefel, unter gewissen Bedingungen destillirt, eigenthümliche

gasförmige Producte giebt, die mit keiner bekannten anorganischen Schwefelverbindung in Übereinstimmung zu bringen waren. Aus allen diesen Gründen ist es mir sehr zweifelhaft geworden, dass der Schwefel ein Element ist. Doch soll diese Frage hier nicht weiter verfolgt werden, da ich in kurzem für ihre Erörterung weitere Experimente zu veröffentlichen hoffe, und da der Zweck dieser Mittheilung hauptsächlich die Anzeige der oben beschriebenen von mir für neu gehaltenen Substanz war.

Es sei mir noch gestattet, hier zu erwähnen, dass ich neben Schwefel bereits auch andere Körper untersuche, und namentlich bei dem Phosphor Ähnliches wie bei dem Schwefel beobachtet habe.

An eingegangenen Druckschriften und anderen Geschenken wurden vorgelegt:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Haupt-Register zu Bd. I — XXV. — Bd. XXVII. Lief. 8. & Atlas. Berlin 1879. 4. & fol.

Sitzungsberichte der philos., philolog. und histor. Classe der K. Akademie der Wissenschaften zu München. 1879. Heft 2. München 1879. 8.

Leopoldina. Herausgegeben von C. H. Knoblauch. Heft XV. N. 13-14. Halle 1879. 4.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturwissensch. Classe. 1879. N. XV—XVIII. Wien 1879. 8.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1976. N. F. XIII. Bd. Wien 1878. 4.

Report of the forty-eighth Meeting of the British Association for the advancement of science. London 1879. 8.

J. D. Hooker, *The Flora of British India.* P. VI. ib. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. N. IX. X. 1878. Calcutta 1878. 8.

Bibliotheca Indica. New Series. N. 409. 410. 418—421. Calcutta 1878 — 1879. 8.

——— ——— Old Series. N. 239. 388. ib. 1877. 8.

——— ——— New Series. N. 411. 412. & Index of Names and persons. Vol. I. ib. 1878. 4.

Victoria 1879. Reports of the Mining surveyors & Registrars. 1878. 1879. Melbourne. fol.

Memoirs of the geological Survey of India. Ser. IV. Vol. I. P. 3. Ser. XII. Vol. I. Calcutta 1879. 4. *(Palaeontologia Indica).* Mit Begleitschreiben.

Memoirs of the geol. Survey of India. Vol. XIV. XV. P. 1. ib. 1878. 8.

Records of the geol. Survey of India. Vol. XI. P. 1—4. XII. P. 1. ib. eod. 8.

Contents and Index of the first ten Volumes of the Records of the geol. Survey of India 1868 to 1877. ib. eod. 8.

H. B. Medlicott & W. T. Blanford, *A Manual of the Geology of India.* P. I. II & Map. ib. 1879. 8.

A. E. Gough, *Papers of ancient Sanskrit Literature in India.* ib. 1878. 8.

Scientific Results of the second Yarkand Mission. 6 Hefte. ib. eod. 4.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. VII. Juillet 1879. Paris. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 6. ib. 1879. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 30. 31. ib. eod. 8.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 5. 1879. Torino 1879. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.* T. XII. Aprile, Maggio 1879. Roma 1879. 4.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. 12. Palermo 1879. 4.

Compte-rendu de la Commission Imp. archéologique pour l'année 1876. Avec un Atlas. St. Pétersbourg 1879. 4. & fol.

H. Matzen, *Kjøbenhavns Universitets Retshistorie 1479 — 1879.* D. I, II. Kjobeuhavn 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Festskrift, udgivet af det theologiske Fakultet. ib. eod. 8.

—, *udgivet af det rets-og statsvidenskabelige Fakultet.* ib. eod. 8.

—, *udgivne af det laegevidenskabelige Fakultet.* ib. eod. 8.

—, *udgivne af det filosofiske Fakultet.* ib. eod. 8.

—, *udgivne af det mathematisk-naturvidenskabelige Fakultet.* ib. eod. 8.

J. C. Jacobsen et Tyge Rothe, *Description des Serres du Jardin botanique de l'Université de Copenhague.* ib. eod. fol.

Aperçu sur l'organisation de l'Université de Copenhague. ib. 1878. 8.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. Vol. X. Année 1878. Upsal. 1878/78. 4.

H. Hildebrand Hildebrandsson, *Atlas des mouvements supérieurs de l'atmosphère.* Stockholm 1877. 4.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. Vol. 19. 20. Helsingfors 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Vol. 27—31. ib. 1878. 1879. 8.

Observations météorologiques. Année 1875. 1876. ib. 1878. 8.

O. E. A. Hjelt, *Carl von Linné som Läkare.* ib. 1877. 8.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Année 48. Série 2. T. 47. Bruxelles 1879. 8.

Anuario del Observatorio de Madrid. Año XV. XVI. 1877. 1878. Madrid 1876/77. 8.

Observaciones météorológicas efect. en el Observatorio de Madrid 1873—1875. ib. 1875. 1877. 8.

Resumen de las Observaciones meteorológicas. 1873—1875. ib. 1877/78. 8.

J. F. J. Biker, *Memoriu sobre o Estabelecimento de Macau.* Lisboa 1879. 8.

— — — —, *Supplemento á Collecção dos Tratados etc. entre Corôa de Portugal.* Vol. XIV. XV. XVI. ib. 1878. 8.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti e umjetnosti. Knjiga XLVIII. Zagrebu 1879. Mit Begleitschreiben.

The resources and attractions of the Territory of Utah. Salt-Lake City 1879. 8.

F. W. Schulze, *On periodical change of terrestrial Magnetism.* Shanghai. London 1879. 8.

Eine Denkmünze in Bronze auf die Jubelfeier der K. Universität zu Kopenhagen.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00

Inhalt.

Seite

PETERS, Über neue Amphibien des Kgl. zoologischen Museums (*Euprepes*, *Acontias*, *Typhlops*, *Zamenis*, *Spilotes*, *Oedipus*) . . . . . 773—779

LADENBURG, Über künstliche Alkaloide . . . . . 779—784

CONZE, Über eine Gestalt auf griechischen Votivreliefs 785

SCHRADER, Gemmeninschrift Nebucadnezar's . . . . 785—786

GROSS, Ein Experiment über den Schwefel . . . . 788—790

Eingegangene Bücher . . . . . 787. 790—792

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

September & October 1879.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1879.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

September & October 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

Sommerferien.

13. October. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schott las über linguistische und ethnographische fehler in geographischen lehrbüchern.

Man kann leider ohne übertreibung sagen dass es z. b. selbst in der neuesten (18ten!) auflage des in mehrer beziehung mit recht geschätzten Cannabich von solchen flecken wimmelt. Eine menge namen und wörter sind, besonders wenn sie asiatisch, falsch, manche auch bald richtig bald falsch erklärt, der vielen graphischen verstösze und folgewidrigkeiten zu geschweigen. Nicht selten sind ferner verkehrte ansichten von dieser oder jener sprache, und selbst ethnologischen irrtümern begegnet man an verschiedenen stellen.

Dass verschiednes einmal richtig und ein anderes mal unrichtig erklärt ist, muss wohl in einer mehrzahl von einander unabhängig arbeitender sammler seinen grund haben. So z. b. wird die japanische sprache band I, s. 58 den einsilbigen und flexions-

losen, band II, s. 314 dagegen den mehrsilbigen beigezählt. Letzteres kommt dem richtigen näher; das Japanische ist vorherrschend ‘agglutinirend’, aber in manchen seiner grammatischen formen wahrhaft flectirend. — Anderes beispiel: der arabische titel *Nisâm-ul-mulk* wird einmal (B. II, S. 385) richtig ‘ordner (genau ordnung) des states (rciches)’, dagegen vier seiten vorher (s. 381) ganz verkehrt ‘stütze des fürsten’ übersetzt. — Drittes beispiel: ein titel des kaisers von China, *Hoang-tí*, welcher ungefähr dem *divus* der alten Römer entspricht, wird s. 306 des zweiten bandes, wo nach russischer verhunzung *Chuandi* steht, durch ‘höchstweiser herr’, und s. 429 desselben wo *Hoang-ti* geschrieben, durch weltbeherrscher erklärt! Er steckt aber bereits in dem auf s. 292 erwähnten, und ‘erhabener herr’ gedolmetschten *Tu-hoang-li* wo nur *tu* auszustreichen und *li* in *tí* zu verwandeln ist!![1])

Auf derselben seite erhält das oberhaupt Chinas noch den titel *Thjan-tscheu* mit ‘sohn des himmels’ daneben. Aber *Thjan-tscheu* hiesze allenfalls ‘provinz des himmels’, das zweite wort muss mit *tszè* vertauscht werden.[2])

Gehen wir weiter! B. 1, s. 6 liest man folgendes unerhörte: Die benennung Muselmänner ist als eine verstümmelung des wortes Mûmenîn zu verwerfen’. Freilich hat jene barbarische ‘benennung ewiges repudium verdient, aber für eine verstümmelung von *Mûmenîn* kann nur äusserste unkenntniss und behulflosigkeit in sprachlichen dingen den namen erklären. Unser ‘Muselmann’ ist aus *Muszlim* + *ân* entstanden d. h. aus dem von *Mûmin* (oder *Mûmen*) ganz unabhängigen *Muszlim* (*Muszlem*) mit zugabe der persischen mehrheitsendung *ân*. Dieser endung hat nun in Deutschland gröbste unwissenheit das nächst vorhergehende wurzelhafte *m* angeschweisst um einen halbdeutschen bastard fertig zu kriegen. *Muszlem* ist von demselben arabischen stamme *sz-l-m* (hebräisch שלם), welcher *Iszlâm* erzeugt hat; *Mûmen* aber hat den stamm *'m-n* (hebr. אמן), auf welchem *Imân* fuszet, zum erzeuger. Der gläubige ist ebensowohl *Muszlem* als *Mûmen*, nur deutet ersteres auf gläubige hingebung, letzteres auf den glauben des fürwahrhaltens.

---

[1]) Ein viertes beispiel bietet meine anmerkung zu s. 465!

[2]) Bei dieser gelegenheit sei jedoch rühmend erwähnt dass auf s. 274 gegen die abgeschmackte europäische erfindung ‘Himmlisches Reich’ gut protestirt wird.

S. 63. *Lao* ist nur abgekürzter name, genau abgekürzter beiname (für *Lao-tze* oder *Lao-kjün*) des hier erwähnten chinesischen denkers.

S. 99. Ein wort *Scharra* für gebirg ist unseres wissens im Arabischen nicht nachzuweisen, und das spanisch-portugiesische *sierra, serra* (lateinisch *serra*) heisst zunächst säge, dann bergkette und eine reihe hoher meereswellen.

S. 233. *Serail* statt des allein richtigen *Serâi* (ohne *l*) ist französische erfindung, um *ai* als *aï* zu fixiren, wozu doch ein *tréma* schon ausreichen würde. Wenn der Italiener dafür *serraglio* schreibt, so geschieht es in verwechslung mit seinem gleichlautenden heimischen worte für verschluss (aus *seraculum*).

S. 259 ist *Humâjûn* zu lesen statt *Humâjûm*, ferner *Tansimât* statt *Transimât*.

S. 392 und 434. *Finnen* ist nie stammname gewesen, und dass *Suomalainen* (mehrzahl *Suomalaiset*) s. v. a. 'bewohner eines sumpflandes' bedeute, mehr als zweifelhaft. Sumpfland würde *Suon-maa* heissen müssen (*suo* sumpf), nicht *Suomi* oder gar pleonastisch *Suomen-maa*.

S. 441. Da die Tschuwaschen eine rein türkische sprache reden, so ist ire finnische abstammung wenigstens zweifelhaft.

S. 442. Die Bucharen sind ein arisch-persischer, nicht tatarischer stamm. Vgl. zu s. 255 des 2ten bandes.

S. 450. Der finnische name *Maan-selkä* bedeutet Landrücken.

S. 465 oben. Hier sind Mordwinen und Tscheremissen fälschlich als Tataren aufgeführt während sie s. 441 richtig den uralischen Finnen beigezählt werden.[1])

Ebds. unten. Einen wesentlichen unterschied des Russischen von anderen slawischen sprachen kann nur absolute un-

---

[1]) Mit dem namen Tataren wird überhaupt ein wahrer unfug getrieben. Bald versteht man darunter die östlichen Türken, denen der name nach jetzigem sprachgebrauch allein zukommt, bald die Mongolen, denen er ehemals, bald wieder die Mandschu-Tungusen, denen er gar nicht zukommt. Wieder andere werfen gleichsam Krethi und Plethi mit den Tataren zusammen wie z. b. der herr auf s. 293 des 2ten bandes. Ebenso werden zur mongolischen race im weitesten sinn gerechnete völker gar oft mit den eigentlichen Mongolen verwechselt. Hier und dort wäre viel aufzuräumen.

kenntniss annehmen, denn alsdann wäre das Russische keine slawische sprache mehr. Würden in einem etwanigen pangermanischen Congresse auch nur Niederdeutsche mit Tirolern sich verständigen können, wenn jeder seinen dialect allein spräche und verstände? Übrigens ist Kleinrussisch keineswegs ein bloszer dialect des Groszrussischen.

S. 472. Baschkurt, wie der Baschkire sich nennt, ist von dunkler herkunft, kann aber in keinem falle 'bienenzüchter' heissen, denn *basch* hat nur die bedeutung kopf, haupt; *kurt* bedeutet wolf, wurm oder raupe, und biene nur wenn *bal* honig vorhergeht. Eine hinweisung auf 'ernähren' oder 'züchten' ist unentdeckbar. Will man den namen als Haupt-wolf oder Ober-wolf verstehen so könnte eine Art nationalstolz ihn erzeugt haben.

B. II, s. 59. *Miszr-el-Kahira* heisst nicht 'siegreiche hauptstadt' sondern '*Miszr* die Siegerin'. *Miszr* ist der, schon den alten Hebräern in der dualform *Miszrajim* geläufige semitische name überhaupt. Erst durch die Araber ist es auch nomen proprium der hauptstadt geworden.

S. 139 wird der fluss *Serefschân* (der Goldspendende) zweimal *Serafschîn* geschrieben.

S. 140. *Lop-noor* heisst nicht 'Sternensee' sondern 'Sumpfsee'. Es ist zusammengesetzt aus dem schon sattsam bekannten mongolischen *noor* (für naghor) see und *lob*, welches wort tibetitische wörterbücher durch 'weich wie ein schwamm' erklären, während ein augenscheinlich verwandtes *lobchu* der Mongolen s. v. a. 'groszer schlamm' bedeutet. Der name passt also gut auf die vielen diesen see umgebenden versumpfungen. Die bedeutung 'Sternensee' hat sein märchenhafter chinesischer name 星宿海 *Sing-su-hài*.

S. 143 und s. 275 erfahren wir — ich weiss nicht zum wievielten male seit unserer bekanntschaft mit dem mächtigen collegen des *Hoang-ho* (gelben flusses) — dass *Jang-tszè-kjang* s. v. a. blauer fluss heissen soll.[1]) Was für einer alten afterautorität mag dieses 'blau' sein dasein verdanken? 洋子 *jang-tszè*, so wie die Chinesen es nicht selten schreiben, heisst 'des weltmeers

[1]) Man wird mir's wohl nicht verargen wenn ich das pedantischer weise immer noch beibehaltene *Y* für unser *J* mit diesem vertausche.

sohn' oder etwa 'kleiner ocean'. Leider ist aber bei gleicher aussprache eine andere schreibung 揚子 die urkundlich richtige, obschon sie dem namen seinen poetischen flügelstaub fortnimmt, denn letzteres *Jang-tszè* bedeutet schlechtweg 'sohn der (landschaft) *Jang*' d. h. des heutigen Jang-tscheu-fú in Kjangnan.[1]) Gewöhnlich sagt man *Tá-kjang* groszer strom, *Tschhang-kjang* langer strom, oder *Kjang* schlechthin. Für 'blauer strom' müsste man *Lan-kjang* oder *Tshing-kjang* sagen, was aber nie geschieht.

S. 144 liest man: 'der kaisercanal oder *Jün-ho* d. i. königsfluss oder transportfluss'. Aber dieser name bedeutet nur transportfluss, von 運 *jún* transportiren, nicht zugleich königs- oder kaiserfluss. Freilich heisst der betreffende canal auch kaiserfluss, dies ist aber *Jü-ho*, und 御 *jú* kaiserlich steht zu *jún* transportiren in durchaus keiner verwandtschaftlichen beziehung.

S. 146. Wenn *Sing-kha-bab* Löwenmaul bedeuten soll, so ist *bab* als arabisches wort für pforte überflüssig, *kha* das tibetische wort für mund, maul, und *sing* abkürzung des sanskritischen *singha* löwe. Steht aber *sing-kha* fälschlich für *singha*, so hat *bâb* wieder einzutreten und wir erhalten *Singha-bâb* Löwenpforte.

S. 149. *Mus-dagh* ist türkisch und heisst Eisberg, nicht Schneeberg, das wäre *Kar-dagh*.

S. 150. Der Altai wird von den Chinesen *Kin-schan* (Goldberg) genannt, nicht *Alin*, welches wort berg überhaupt bedeutet und ausserdem gar nicht chinesisch, sondern mandschuisch ist.

S. 158. *Gölln* (in der vorletzten Zeile) ist falsch für *göl*, was übrigens 'see' überhaupt (lacus) bedeutet.

S. 161. *Tschanak* bedeutet schüssel, nicht topf oder gar töpfer.

S. 162. *Kara-hiszâr* bedeutet Schwarzburg schlechthin (aus dem türk. *kara* schwarz und arab. *hiszâr* burg), nicht *Opium*(!)-Schwarzburg. Was für ein genie hat das opium in diesem namen

---

[1]) Diese landschaft kann übrigens mit anspielung auf den gewaltigen strom so benannt sein, denn 揚 *jang* bedeutet appellativ unter anderem das 'überschwellen eines flusses'.

entdeckt? — Der name *Bahrî szefîd* ist nicht türkisch, sondern aus dem arabischen *bahr* meer und persischen *szefîd* weiss.

S. 164. *Kysyl irmak* heisst roter fluss.

S. 166. Silberhaus heisst türkisch *Gümüsch-chane*, nicht *Günisch-ch.*

S. 224. *Ildigli-sürt* (genau *yldykly szürt*) heisst nicht unendliches, sondern schroffes gebirge.

S. 227. Hier liest man: 'Die Kirgisen (soll heissen die unächten) nennen sich selbst *Kaisaki* oder *Kirgis-Kaisaki*'. Beides ist unwahr: sich selbst nennen sie nicht anders als *Kasak*. *Kaisaki* ist russische verderbung mit angehängter russischer pluralendung und *Kirgis-Kaisaki* russische erfindung.

S. 239 werden von den eingebornen Asiaten Sibiriens ausser den Jakuten noch — man muss es sehen um zu glauben — die Jukagiren, Korjäken, Tungusen, Tschuktschen, Kamtschadalen und Kurilen zum tatarischen stamme gerechnet!!! Was für ein begriff ist diesem herren collaborator von Tataren beigebracht worden?

S. 240 erfahren wir, die sprache der Jakuten habe mit der türkischen 'grosze ähnlichkeit'. Das wahre von der sache ist, dass sie als das ächte und ungefälschte Osttürkische sich herausgestellt hat. Der ausdruck 'ähnlichkeit' bedeutet übrigens in sprachlichen dingen ungefähr so viel als nichts, denn es können sprachen einander ähnlich sein oder werden, die gar nicht mit einander verwandt, und ziemlich unähnlich, die unter sich nahe verwandt sind.

S. 245. *Sachalin* (genau *Sachalian* d. h. schwarz) ist in Europa entstandener name der insel Tarakai. Derselbe ist eine starke abkürzung, nach einigen von *Sachalian angga-i chada* (nicht *angahata*!) d. h. Schwarzer mündung klippe, nach anderen von *Sachaian ula-i angga* Schwarzen flusses mündung, weil sie derselben *l*gegenüber sich ausdehnt! Beides ist mandschuisch.

Ebds. lese man *Oho-Jeso* für *Oko-Jeso*, und verbessere Nord-Jeso in Grosz-Jeso.

S. 250 werden die Uiguren im sechsten jahrhundert ein volk buddhistischer religion genannt von deren vorhandensein sie damals noch nicht eine ahnung gehabt haben können! Nachmals sollen sie drei mongolischen stämmen (die alle drei türkisch waren: Kirgisen, Usbeken und Turkmenen!) unterlegen sein!

S. 255. Statt *Marewal-naher* ist *Mâwerâ'l-nahr* zu lesen.

Ebds. werden die Tadschik oder Bucharen der race nach nicht näher bestimmt, aber s. 264 will der verf. sie (wie schon s. 442 des 1ten bandes) für ein volk tatarischen (also türkischen?) stammes erklären, obgleich sie ein seit vielen jahrhunderten von Mongolen und Tataren unterjochter arisch-persischer stamm sind.

S. 262. *Thjan-schan-nan-lu* heisst nicht T. sch. Südland sondern Südstrasze des Himmelsgebirgs d. h. längs demselben. Der sammler übersieht auch die Nordstrasse: T. sch. *po-lu*.

S. 265. Wegen *Taiping* siehe zu s. 294.

Ebds. In dem titel *Ataligh Gasi* (*Atlyk Ghasi*?) kommt weder von beschützer noch von gläubigen etwas vor: das arabische غازى *ghâsi* bedeutet eroberer, sieger (zumal in einem glaubenskriege), das türkische *atlyk* aber namhaft, berühmt!

Ebds. In welcher sprache hat *Tungeni* die bedeutung nachkommen?!

S. 271. Der hier stehenden erklärung zufolge müsste die sprache Tibets einsilbig und agglutinirend zugleich sein! Auch wird sie keineswegs überall im lande anders ausgesprochen als geschrieben.

Ebds. Einen *Dalai-lama* giebt es zwar, nicht aber einen *Talé-lama*!

S. 272. Ein *Nomé-chan* existirt nicht, wohl aber ein *Nom-chan*, was mongolisch 'fürst des gesetzes' (der religion) bedeutet. Wer hat hier das anhängsel *é* erfunden?

S. 275. Südmeer heisst chinesisch *Nan-hai*, nicht *Nang-hai*, was 'meer in einem sack oder beutel' hiesse.

Ebds. Ein fluss *Lao-muho* existirt nicht.

S. 276. Die hier erwähnten stürme heissen nicht *Teifun* sondern 太風 *thái-fung* was nichts anders als 'gewaltiger wind' bedeutet.

S. 277. Die gebiete zweiten ranges heissen *Tscheu*, nicht *Scheu*.

S. 278. Hier lesen wir: 'Peking besteht aus 2 städten . . . aus der nördlichen oder Tataren-stadt, *Neï-tsching* genannt, und der südlichen oder Chinesenstadt *Wai-tsching*, auch äussere stadt genannt u. s. w.' Aber *Nei-tschhing* heisst weder nördliche noch Tatarenstadt, sondern innere stadt, und *Uái-tschhing* nicht auch

äussere, sondern äussere stadt allein, während es allerdings die Chinesenstadt ist. Gleich darauf wird der kaiserliche palast oder die s. g. ‘verbotene stadt’ (vgl. arab. حرم ‘harem) mit ihren anhangsgebäuden *king-tschhing* genannt, vermutlich mit erinnerung an *king* residenz; es muss aber *kin-tschhing* heissen von 禁 *kin* verbieten. Dieser gebäudecomplex ist gleichsam das مابين (quod intus) von Peking.

Auf derselben seite wird ein tempel nach russischer manier *Chuanszü* geschrieben statt *Huang-sze*.

S. 279. *Kjang-ning* heisst ‘ruhe oder frieden am Kjang’, *Nanking* aber nicht ‘stadt des südens’, sondern ‘südliche residenz’.

S. 281. Statt ‘Kuang-tung oder Guan-dun’ lese man K., nach russischer verhunzung G.

S. 283 ist *Li-z'in* zu lesen statt *Li-dschin*.

S. 289. ‘Söhne der Han’ oder ‘Leute der Han’ heissen die Chinesen im norden des Jang-tszè, nach dem hochberühmten kaiserhause dieses namens (206 vor bis 220 nach u. z.). Die bewohner des chines. südens nennen sich *Thang-z'in* (in Canton *Thongjen*) ‘Leute der Thang’, welche dynastie von 618 bis 913 regirte. Etwas weiter steht ‘Mandschu-Mongolen’ statt ‘Mandschu’[1]), denn diese und die Mongolen sind verschiedne völker.

S. 291. *Pe-tün* ist der feine quarzstaub, dessen die porcelanmacher als ingrediens in die beste waare sich bedienen.

Und nun zu dem angeblichen *packfong*! Das *f* dieses wortes ist (was ich bereits vor einem halben jahrhundert nachgewiesen habe) ein stereotyp gewordener schreibfehler für *pak-thong*, wie das 白銅 *pĕ-thong* d. i. weisse kupfer im dialecte von Canton heisst. Ein durch einen lapsus calami unter die linie geratenes *t* muss der erzeuger jenes *pakfong* gewesen sein, das allenfalls ‘weisser wind’ bedeuten würde.

S. 292. Statt *Tung-chih* ist nach deutscher art *Thung-tschi* zu schreiben. Auch ist dies nicht name des kaisers, sondern seiner regirung.

S. 294. Nicht *Ti-ente*, sondern *Thjan-te* (himmlische tugend) war der kaiser- oder vielmehr regirungstitel jenes nachkommen der

---

[1]) Mandschuren (mit *r*) sind russische erfindung.

Ming. Auch heisst das höchste wesen nicht *Schanti* sondern *Schang-ti*.

Auf derselben seite wird *Thai-phing-uang* durch 'wiederhersteller des friedens' erklärt. Es heisst aber nicht mehr und nicht weniger als 'König der *Thai-phing*', denn diesen namen, welcher 'groszer frieden' bedeutet, gaben die aufständischen patrioten von Nanking im jahre 1853 irer ephemeren dynastie.

S. 295. *Njan-fei* kann unmöglich 'nördliche rebellen' heissen, das wäre *Pe-fei*.

S. 296. Statt *Kukai*-Monggol ist *Kükä*-M. zu lesen.

S. 298. Schneegebirg heisst nicht *Sin*-schan sondern *Süe*-schan.

S. 299. *Mài-mái-tschhing* heisst 'kauf- und verkauf-stadt'.

Ebds. Die Lama's, selbst mit einschluss des groszen Dalailama von Tibet, sind nicht incarnationen 'des Buddha's' (der sich schon längst nicht mehr einfleischt), sondern gewisser weit vorgerückter aspiranten an die Buddhawürde (Bodhiszattwa's).

S. 300. *Kara-kümün* (nicht *humun*) d. i. schwarzer mensch nennt man in der Mongolei den laien im gegensatze zum kleriker, aber nicht von 'langem schwarzem haar', sondern weil schwarz das gemeine (zunächst schmutzige) andeutet.

S. 305 werden die bewohner Korea's ein 'gemisch von Chinesen und Mandschu-Tungusen' und etwas weiter unten wird ire sprache 'der Mongolischen verwandt' genannt.[1]) Dass dieses volk ein gemisch jener beiden völker sein soll, verbietet ire sprache, die keinem der erwähnten sprachstämme angehört, nur viele chinesische wörter, das ergebniss tausendjährigen verkehrs mit dem 'Reich der Mitte', aufgenommen hat. Die Koreaner bedienen sich übrigens einer ganz selbständigen schrift welche reine buchstabenschrift ist, und deren im Cannabich nirgends gedacht ist.

S. 307 sollen die chines. statsbeamten *mandarinen* heissen! *Mandarin* ist südeuropäische umformung des sanskritwortes *mantrin* consiliarius (von *mantra* consilium) welches alte europäische seefahrer auf den malajischen inseln, in deren sprachen es längst eingedrungen war, kennen lernten und auf die würdenträger Chi-

---

[1]) Durch vermischung von Chinesen und Mandschu soll also eine dem Mongolischen verwandte sprache entstehen!!

na's übertrugen. Chinesisch hat mau dafür *tá-fu* und *kuan-fu.*[1])

S. 308. *Nippon* oder *Niffon*, wie das chinesische *ži-pèn* (in Canton *Jippun, Jäppun*, woher unser *Japon, Japan*) im munde des Japaners sich gestaltet hat, heisst 'wurzel oder ursprung der sonne' und es entspricht ihm genau das rein japanische *Fi-no moto.* 'Land des lichtes' ist ungenaue übersetzung.

S. 314. Das über japanische schrift gesagte ist so zu berichtigen: Die Japaner bedienen sich, wenn sie in irer landessprache schreiben, eines von zwei syllabaren welche beide aus einer mehr oder weniger beschränkten anzahl chinesischer schriftzeichen entstanden sind. Dem einen derselben (*kata-kana* genannt) liegt die gewöhnliche chines. schrift, dem anderen (*fira-kana*) das chines. cursiv zum grunde.

S. 317. Der japanische kaisertitel *Mi-kado* heisst 'erhabene pforte', an die 'hohe pforte' der Oszmanen erinnernd, und *Mi-jako* ist nicht 'groszes festes schloss', sondern 'erhabenes haus', palast', dann 'residenz'. *Dairi*, das chinesische 大裏 *tá-li* heisst 'groszes inneres', und *Tôkjô* (nicht *Kjôtô*), das chinesische 東京 *Tung-king*, östliche residenz, beides nach japan. aussprache.

S. 328 wird *Irâk-adschemi* unbegreiflicherweise durch 'Land der Mitte' erklärt. Der name bedeutet 'barbarisches (nicht-arabisches) d. h. persisches Irâk' (Babylonien), im gegensatze zu *Irâk-arabi*, dem arabischen.

S. 352. Der flussname *Brahma-putra* bedeutet 'Sohn des Brahma', nicht 'Blume (!) des Brahma, das wäre *Brahma-puschpa*!

S. 373. Hier liest man nicht ohne verwunderung: 'Die *Mahratten*, unrichtig schreibt man *Maharatten*, wenn auch ihr name im Sanskrit, aus dem er stammt, *Maharaschtra* d. h. groszes königreich, lautet, sind u. s. w.' Wir schreiben also unrichtig wenn wir genau schreiben (!), denn das *a* hinter *mah* ist notwendig und sogar gedehnt in jeder sanskritischen zusammensetzung deren erste hälfte es bildet, z. b. *mahâbâhu* groszarmig, *mahâmukha* grosz-

[1]) Die falsche ableitung von *mandar* befehlen findet sich auch in Ritter's Erdkunde deren schwächste seite überhaupt die linguistische ist.

mäulig, *mahâdéwa* groszer Gott, und so auch *mahâratha* groszer held, dessen *ratha* keineswegs aus *râschtra* (regnum) entstanden ist.

S. 380. Dass die *Tamulen* ein volk finnischen stammes seien ist eine unbeweisbare vermutung.

S. 410. Die gebirgskette an der nordgrenze Hinterindiens — so heisst es hier — 'nennt man nach vorgang von Karl Ritter *Sin-schan*'. Lautet dies nicht als hätte K. Ritter den namen erfunden? Dieser ist übrigens chinesisch, auch nicht *Sin-schan* sondern *Süe-schan* zu sprechen, und bedeutet Schneeberg. Vgl. s. 298.

S. 427. *An-nan* oder *An-nam* heisst 'befriedigter, ruhiger süden', nicht 'friede des südens'. Der name ist rein chinesisch und ein geschenk des chinesischen Hofes an den damals gehorsamen nachbar im südwesten.

S. 428 u. 429. 'Grosze ähnlichkeit' einer sprache mit einer anderen ist, wie schon oben bemerkt, ein unbestimmter ausdruck. Die Annamer (warum mit ausländischer schleppe Annamiten oder Annamesen?) haben viele chinesische wörter aus dialecten Südchinas in ire sprache aufgenommen; ir einheimischer wörterschatz ist aber ein wesentlich anderer, obgleich von analogem character, und ebenso ist es mit der schrift.

Hoang-ti ist, wie wir oben gesehen, rein chinesischer kaisertitel und heisst nicht weltbeherrscher.

16. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Auwers las über seine Bearbeitung der im Winter 1874/5 von S. M. Corvette Arcona ausgeführten Chronometerreisen zwischen Tschifu und Nagasaki.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1879. Bd. II. Heft II. München 1879. 8.

Zeitschrift des K. Preussischen Statistischen Büreaus. Jahrg. XIX. 1879. Heft I. II. Berlin 1879. 4.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preuss. Staate. Bd. XXVII. 1 statist. Heft. ib. eod. 4.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VIII. (1879). Heft 4. Suppl. 1. ib. eod. 8.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1875. Jahrg. XXXI. Abth. 1. ib. eod. 8.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XII. N. 13. ib. eod. 8.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1879. Heft III. IV. V. ib. eod. 4.

Publicationen der Astronomischen Gesellschaft. XIV. XV. Leipzig 1879. 4.

Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Naturforschenden Gesellschaft in Halle a. S. Halle 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

C. H. Knoblauch, *Leopoldina.* Heft XV. N. 15—18. ib. eod. 4.

Zeitschrift für Vermessungswesen. Bd. VIII. Heft 7. 1879. Stuttgart 1879. 8.

R. Sturm, *Vereinfachung des Problems der räumlichen Projectivität.* Leipzig 1879. 8. Sep.-Abdr.

W. Pertsch, *Die Arabischen Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha.* Bd. II. Heft 1. Gotha 1879. 8.

G. vom Rath, *Vorträge und Mittheilungen.* Bonn. 8. Sep.-Abdr.

Sammlung von Vorträyen für das Deutsche Volk. Bd. 1. Heidelberg 1879. 8. Von Hrn. vom Rath.

Arabische Quellenbeiträge zur Geschichte der Kreuzzüge übersetzt und herausgegeben von Dr. E. P. Goergens unter Mitwirkung von R. Röhricht. Bd. I. Berlin 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

H. Schneiderwirth, *Seleucia am Tigris.* Heiligenstadt 1879. 4.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Winter-Semester 1879. Wien 1879. 4. 2 Ex.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und histor. Denkmale. Bd. V. Heft 3. Wien 1879. 4.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 3. Folge. Heft 23. Innsbruck 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. Vol. V. Trieste 1879. 8.

Catalogue of scientific Papers. (1864—1873.) Compiled by the R. Society of London. Vol. VIII. London 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Proceedings of the R. Society. Vol. XXIX. N. 196. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Sept. Oct. 1879. London. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CCII. CCCIII. Sept. 1879. ib. 8. & *List of Officers and Fellows.*

The Transactions of the Linnean Society of London. II. Series. *Botany.* Vol. I. P. 56. *Zoology.* Vol. I. P. 5—8. London 1879. 4.

The Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XVII. N. 98—102. ib. 1878/78. 8. *Zoology.* Vol. XIV. N. 73—79. ib. 1877—79. 8.

List of the Linnean Society of London. 1877. 8.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXVI. *Science.* XX. XXI. Vol. XXVII. *Polite Literature and Antiquities.* II. III. Dublin 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

J. T. Walker, *Account of the operations of the great trigonometrical Survey of India.* Vol. II. III. IV. Dehra Doon 1873. 1876. 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

The Madras University Calendar, 1879—80. Madras 1879. 8.

Mineral Statistics of Victoria for the year 1878. Melbourne 1879. fol.

Aeneidea by J. Henry. Vol. II. (Continued.) Dublin 1879. 8.

Rájendralála Mitra, *Buddha Gaya.* Calcutta 1878. 4.

Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Vol. III. P. IV. Sydney 1879. 8.

Transactions and Proceedings and Report of the Philosophical Society of Adelaide, South Australia, for 1877—78. Adelaide 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. — Mémoires de la Section des Sciences. — T. IX. Fasc. II. Années 1877—78. — *Mémoires de la Section des Lettres.* — T. VI. Fasc. III. Année 1877. Montpellier 1879. 1878. 4. Mit Begleitschreiben.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. VII. VIII. IX. Juillet — Sept. 1879. Paris. 8.

Comité international des poids et mesures. — Procès verbaux des Séances de de 1878. Paris 1879. 8.

Annales des Ponts et Chaussées. — Mémoires et Documents. 1879. Aout. Septembre. Cahier 8. 8. Paris 1879. 8.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. T. XVIII. Sept. 1879. Paris 1879. 8.

Annales des Mines. Série VII. T. XV. Livr. 3 de 1879. ib. eod. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. VII. Feuillet 7—12. ib. eod. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Juillet 1879. ib. eod. 8.

Polybiblion. — Revue bibliographique univ. — Partie litt. Série II. T. X. Livr. 9. Sept. ib. eod. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 35—39. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 6—15. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. Année II. N. 17. 18. Bordeaux 1879. 8.

Le Jolis, *Catalogue de la Bibliothèque de la Société Nationale des Sciences naturelles de Cherbourg.* Part. 2. Livr. 2. Cherbourg 1878. 8.

E. Robin, *Travaux de réforme dans les Sciences médicales et naturelles.* 8. Mit Begleitschreiben.

Th. H. Martin, *Histoire des hypothèses astronomiques grecques qui admettent la sphéricité de la Terre.* ib. 1879. 4. Extr.

C. Schoebel, *Étude comparative sur le Pantheisme égyptien et indien.* Paris. 8. Extr.

F. Pétrement, *La question du jour et de l'avenir.* Arlon 1879. 8.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 6. 7. Torino 1879. 8.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. III. T. IX. Fasc. 4. T. X. Fasc. 1—3. Bologna 1878/79. 4.

Rendiconto delle Sessioni dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Anno Acad. 1878—79. Bologna 1879. 8.

Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. — Classe di lettere. Vol. XIII. Fasc. IV. — *Classe di scienze matematiche.* Vol. XIV. Fasc. II. Milano 1878/79. 4.

Rendiconto del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XI. ib. 1878. 8.

Nuovi Saggi della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova. Vol. VIII. P. I. II. Padova 1868. 1870. 4.

Revista periodica dei lavori della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova. Vol. XVII—XIX (1876—79). ib. 1877—79. 8. Mit Begleitschreiben.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. 6 luglio 1879. Pisa. 8.

Atti della Società Italiana di scienze naturali. Vol. XIX. Fasc. IV. Vol. XX. Fasc. 3. 4. Milano 1877—79. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XII. Giugno 1879. Roma 1879. 4.

Lettera inedita di Carlo Federigo Gauss a Sofia Germain pubbl. de B. Boncompagni. Firenze 1879. 4.

Documenti per servire alla storia di Sicilia pubbl. a cura della Società Siciliana per la storia Patria. — Serie terza. — Epigrafia. Vol. I. Fasc. 1. Palermo 1879. 8.

A. Reumont, *La Biblioteca Corvina.* Firenze 1879. 8. Vom Verf.

F. Pacini, *Del processo morboso del Colera asiatica.* ib. eod. 8.

Bulletin de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXV. (Feuilles 21 — 32. St. Pétersbourg 1879. 4.

Acta horti Petropolitāni. T. VI. Fasc. 1. ib. 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1879. N. 1. Moscou 1879. 8.

Berichte und gelehrte Denkschriften der K. Universität zu Kasan. Jahrg. 45. 1878. N. 1—6. Kasan 1878—79. 8. (russ.)

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Bd. 5. Heft 1. 1878. Dorpat 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. Bd. VIII. Lief. 3. 4. (Karte.) ib. eod. 8. & fol.

Materialien zur Geologie des Kaukasus. Lief. I. Tiflis 1879. 8. (russ.) Mit Begleitschreiben.

Minnesskrift uitgifven af k. fisiografiska Sällskapet i Lund med Anledning af dess hundraårsfest den 3. October 1878. Lund 1878. 4. 3 Ex. Mit Begleitschreiben.

Acta Universitatis Lundensis. T. XII. 1875/76. *Mathematik och Naturvetenskap. — Philosophie, Språkvetenskap och Historia.* — T. XIII. 1876/77. *Mathematik och Naturvetenskap. — Philosophia, Språkvetenskap och Historia. — Theologi.* — T. XIV. 1877/78. *Mathematik och Naturvetenskap. — Philosophi, Språkvetenskap och Historia.* Lund 1875—1878. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Lunds Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog. 1876. 1877. 1879. Lund 1877—79. 8. 2 Ex.

Öfversigt af K. Vetensk. Akademiens Förhandlingar. 36. Årg. 1879. N. 8. 4. Stockholm 1879. 8. & Atlas.

Th. Kierulf, *Udsigt over det sydlige Norges Geologi.* Christiania 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre 1878. Bd. XXV. Kiel 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Mémoires de l'Académie R. de Copenhague. Série V. *Classe des Sciences.* Vol. XII. N. 4. Kjobenhavn 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1879. N. 2. ib. eod. 8.

H. G. van de Sande Bakhuyzen, *Verslag van den staat der Sterrenwacht te Leiden.* Amsterdam 1879. 8.

Nederlandsch kruidkundig Archief. 2. Serie. 3. Deel. 2. Stuk. Nijmegen 1879. 8. Mit Begleitschreiben des vorg. Königl. Ministeriums.

Jan Kops & F. W. van Eeden, *Flora Batava.* Afl. 245. 246. Leyden. 4.

S. C. Snellen van Vollenhoven, *Pinacographia.* Part. VIII. Afl. 8. 'S Gravenhage 1879. 4.

Bulletin de l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Année 48. Série II. T. 48. N. 8. Bruxelles 1879. 8.

Compte-rendu de l'Assemblée mensuelle de la Société entomologique de Belgique. Sept. 1879. ib. eod. 8.

Manifestation en l'honneur de M. le Professeur Th. Schwann. Liège, 23. Juin 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

A. Preudhomme de Borre, *2 Extraits.* 8.

Ad. Wasseige, *Trois nouv. Observations de Laminage de la tête foetale.* Bruxelles 1879. 8.

—, *Essai pratique etc. du forceps du Dr. Tarnier.* Liège 1879. 8.

M. J. Plateau, *Sur la viscosité superficielle des liquides.* Extr. 8.

E. Quetelet, *Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée à Bruxelles.* Extr. 4. Vom Verf.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Année 1879. 6. 7. 4.

Schweizerische Meteorologische Beobachtungen. 14. Jahrg. 1877, Lief. 5. 6. 15. Jahrg. 1878, Lief. 4. 16. Jahrg. 1879, Lief. 1.

Documentos ineditos para subsidio á historia ecclesiastica de Portugal.

Collecção dos Negocios de Roma. P. 1—3. (1755—1774. Lisboa 1874. — *Additamento à Parte 3.* ib. 1875. 8.

Anuario del Observatorio de Madrid. Año XVII. 1879. Madrid 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Almanaque náutico para 1880. Calc. en el Instituto y Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando. ib. 1878. 8.

Πρακτικα της εν Αθηναις αρχαιολογικης εταιριας. Απο ιανουαριου 1878 μεχρι ιανουαριου 1879. Εν Αθηναις, 1879.

Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno II. N. 2. 5. 7. (1879.) Spalato. 8.

Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtva. Godina I. Br. 4. Zagrebu 1879. 8.

H. Fritsche, *The Climate of Eastern Asia.* 8.

The American Journal of Otology. A quarterly Journal of Physiological Acoustics and Aural Surgery. Vol. I. N. 8. (July 1879.) New York. 8.

The American Journal of Science and Arts. Ser. III. Vol. XVIII. N. 105. New Haven 1879. 8.

Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, Cambridge. Vol. V. N. 11—14. Cambridge 1879. 8.

American Journal of Mathematics pure and applied. Vol. II. Number 2. Baltimore 1879. 4.

Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Vol. II. Trim. 1—4. Vol. III. Trim. 1. 2. Rio de Janeiro 1877/78. 4. Mit Schreiben des vorg. K. Ministeriums.

Ch. Pickering, *Chronological history of plants.* Boston 1879. 4.

Iowa Weather Service. N. 66—72. *Bulletin.* Iowa City 1879. 4.

G. Seyffarth, *Egyptian theology.* Extr. St. Louis. 8.

---

23. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Droysen las: Friedrich II. und England 1746.

Hr. Weber theilte einen Nachtrag zu s. Abhandlung über die Magavyakti (im Juniheft p. 463) mit.

Aus dem so eben erschienenen ersten Hefte von S. Goldschmidt's Ausgabe des Râvaṇabaha, resp. Setubandha (Text und Index) habe ich zu den aus dem Persischen in das Sanskṛit übergegangenen Wörtern noch zwei interessante dgl. — direct übrigens zuächst nur für das Prâkṛit — nachzutragen, deren Bedeutung u. A. auch darin besteht, dass sie, ebenso wie das bereits bei Hâla und Kâlidâsa, resp. auch im Setubandha selbst, vorkommende bandî, ein Gefangener, zu dem so zu sagen politischen Wortschatze der Inder gehören, und für deren derartige Beziehungen zu Persien, und zwar eben wohl zu den Sassaniden, beweiskräftig eintreten.

Das erste dieser beiden Wörter ist sâhi = Landstrasse, râjamârga, welches ich auf شاهی shâhî regius zurückführe. Die Erhaltung der öffentlichen Strassen war im Orient eben Regal. Abgesehen von den Nachrichten Herodots über die Anlegung derselben durch die Achaemeniden, so wie von denen Strabo's (die er aus Megasthenes schöpfte) über die Pflege der Landstrassen Indiens durch die Maurya, treten hiefür als direkte Zeugen die indischen Namen dafür: râjamârga, narapatipatha (im Meghadûta) ein, und in ganz gleicher Richtung sprechen die mir von Freund Nöldeke, den ich hierüber befrug, suppeditirten Wörter דֶּרֶךְ הַמֶּלֶךְ im A. T., so wie vor allem np. شاه راه shâh râh, oder راه شاه râh i shâh „Weg des Königs“. Wenn N. dabei im Übrigen bemerkt, dass das Wort shâhî (und es gilt dies dann in gleicher Weise auch von dem nächsten Worte) „kaum vor dem 8ten Jahrh. nach Indien gekommen sein könne, da sonst sâhîk oder sâhîg zu erwarten wäre[1]); das k, g ist erst auf der neupersischen Stufe abgefallen“, so möchte ich doch fragen worauf sich diese so bestimmte Datirung gründet, und ob nicht etwa doch auch das siebente Jahrhundert dergl.

[1]) cf. Spiegel Gramm. der Huzv. Spr. p. 128.

Fälle zeige? Bis auf Weiteres nämlich möchte ich doch für die Entlehnung nicht gern über die Sassanidenzeit (bis 652) hinabgehn, und zwar einfach aus literargeschichtlichen Gründen. Es würde sonst die Abfassungszeit des Râvaṇabaha, so wie der ihn wieder citirenden Werke zú weit hinab gesetzt werden. Und zwar eben weiter, als dies von indischem Standpunkte aus bis jetzt zulässig erscheint[1]). Denn es handelt sich hier ja sowohl um Daṇḍin (anscheinend Anfang des 7ten Jahrh.), der das Werk unter dem Namen Setubandha (Kâvyad. 1, 34) direct erwähnt, als um den ja allerdings etwas späteren Bâṇa, der es ebenfalls zu erwähnen und dem König Pravarasena zuzutheilen scheint, s. m. Abh. über das Rânây. p. 44 (cf. Hall Vâsavad. p. 13. 14, Ind. Streif. 1, 357).

Das zweite Wort ist mâḍhi, Ringelpanzer, welches sich auch, s. Pet. W., bei den sanskṛitischen Lexikographen, in der Form mâṭhi vorfindet, und das ich mit pers. ماذی „mailcoat" identificire. Dies Wort nun kommt in der betreffenden, resp. auch in den andern Bedeutungen, die es im Np. hat[2]), auch im Arabischen vor und es wäre daher mit Bezug auf diese eben angeführten literargeschichtlichen Daten von verhängnissvoller Bedeutung für dieselben, wenn sich herausstellen sollte, dass es ein ursprünglich arabisches Wort sei, das erst sekundär in das Persische Auf-

---

[1]) Nöldeke's Antwort hierauf (de 13. Nov.) lautet: „wenn sehr starke Gründe für die Datirung der betreffenden indischen Werke sprechen, so muss der persische Grund wohl zurück treten. Aber im Allgemeinen hat man allerdings anzunehmen, dass nicht blos noch gegen Ende des 6. Jahrh. *îk* als *îg* gesprochen wurde (so in der syrischen Übersetzung von Kalilag va Damnag: *dînîg*), sondern auch noch später, da auch die ältesten arabischen Übersetzungen (8. Jahrh.) aus dem Pehlvi noch *îj* يج haben, z. B. شهريج für shahrîg (älter shathrîk, np. shahrî). Immerhin ist es möglich, dass, wie in vielen andern Dingen, so auch hier die lautliche Entwickelung im Persischen in verschiedenen Gegenden verschiedenes Tempo eingehalten hat, so dass die Inder schon in ziemlich alter Zeit Formen gehört haben, die wesentlich neupersisch waren." (Zusatz bei der Correctur.)

[2]) new white, pure excellent honey. Arms or armour. A smooth coat of mail. — ماذيّة *mâziyat* a women; mild pleasant wine; a soft breastplate or corslet; a shining coat of mail. — ماذ *mâz* goodnatured, gay, jovial. Fr. Johnson (1857).

nahme gefunden hätte; denn dann könnte es selbstverständlich von da aus unmöglich schon in der Sassanidenzeit, sondern erst in der moslemischen Periode nach Indien gewandert sein. Freund Nöldeke, den ich hierüber befrug, hat mich aber in dieser Beziehung nicht nur beruhigt, sondern er giebt auch, obschon mit aller Reserve, eine Etymologie für das Wort an, welche die Bedeutung desselben noch in einem ganz besondern Grade steigert. Er schreibt mir nämlich (Strassburg 15. Oct.):

„ماذى wird im Jauharî belegt in der Bedeutung: „weisser Honig“ und: „ein Gespräch so (süss) wie der M. Honig“ (aus einem Dichter der Stadt Ḥîra, gegen 600 p. Chr.)“ Das Feminin ماذية heisst nach demselben „der glatte Panzer“ und „der Wein“; er belegt dies nicht, aber, da er es anführt, gehört es jedenfalls zur classischen Sprache. Aber recht arabisch sehen mir die Wörter alle nicht aus. Die „Glätte“ oder dgl. als eigentliche Bedeutung zu nehmen, ist sehr misslich, passt doch im Grunde nur schlecht zum Honig und Wein. Es ist am Ende: „Medisch“ von Mâdh, das in späterer Form Mâh lautet, das ich mit d, resp. dh, aber noch im Ardashîr-Roman nachgewiesen habe. Freilich gebe ich dies mit allem Vorbehalt, namentlich des Weines wegen, der auf der medischen Hochebne wohl kaum besonders gedeihen dürfte. Auf alle Fälle steht das indische Wort mit dem arab. in naher Beziehung, und zwar ist die grösste Wahrscheinlichkeit, dass Irân den Ausgangspunkt für Beide bildet. Aber ein gebräuchliches neupersisches Wort ist es auch wieder nicht.“

Sollte sich diese ingeniöse Erklärung Nöldeke's für ماذى resp. mâḍhi bestätigen, so hätten wir also jetzt auch den Namen Medien's (der im Übrigen vielleicht auch schon in dem alten Namen der uttara-Madra verborgen steckt) in einem der klassischen Literatur Indiens angehörigen Werke vor uns, nachdem uns vor nicht langer Zeit Minajeff den Namen Babylon's in einem der buddhistischen Jâtaka, dem Bâverujâtaka nachgewiesen hat. Der Weltverkehr treibt wundersame Blüthen, und ein einziges derartiges Wort trifft oft wie ein Blitz in dunkle Regionen hinein, die nun auf einmal von elektrischem Lichte beleuchtet dastehen.

Und hier möge sich denn auch noch ein drittes Wort, dem gleichen Kreise politischer Beziehungen angehörig, anschliessen, nämlich divîra, divîrapati, welches Bühler neuerdings in den Bedeutungen: clerk, chiefclerk theils auf den Schenkungs-Urkunden

der Valabhî-Dynastie theils in den Kashmirschen Werken Lokaprakâça und Râjataraṃgiṇî nachgewiesen hat, s. Indian Antiquary 6, 10 (1877). Er hat dazu bereits selbst „Persian dipi, writing“ in Bezug gesetzt, welches seinerseits allem Anschein nach mit dem bei Pâṇini, Açoka und im Pâli üblichen lipi, Schrift, identisch ist und vermuthlich[1]) ebenso wie huzv. דִּפְתַּר Buch, np. دفتر *διφθερα*[2]) auf √dip, lip „schmieren, salben“ zurückzuführen sein wird. Dr. Zimmer macht mich nun aber darauf aufmerksam, dass sich ein völliges Analogon zu divîra, divirapati in huzv. d^{e}pîr[3]), d^{e}bîr[4]) „Schreiber“, Pârsî diwérî[5]), armen. d^{e}pir *γραμματευς* d^{e}pirapet chancelier (= divirapati), np. دبیر a writer, secretary, notary vorfindet[6]).

Wir gewinnen hiermit also einen weiteren und zwar festen Anhaltspunkt für die Zeit der Sassaniden als diejenige Periode, in welcher diese Wörter ihren Weg nach Indien gefunden haben. Die Inschrift Dharasena's I, welche das Wort divîra enthält, da-

---

[1]) s. Ind. Skizzen p. 134, Spiegel in ZDMG 9, 179.

[2]) s. Spiegel traditionelle Literatur der Parsen p. 403.

[3]) d^{e}pîr im Pahl. Pazend Gloss. Cap. XVI, welches über d^{e}pîrî, d. i. über „writing“ handelt, Arda Virâf III, 22. 23, Glossar dazu p. 256.

[4]) in der Sassaniden-Inschrift von Naksh i Rajab Zeile 24; apem d^{e}bir n^{e}fshm^{e}n „ich der Schreiber selbst“. So Zimmer, nach dessen Meinung diese Inschrift kaum viel nach 300 p. Chr. abgefasst ist, da in Z. 27-31 die Könige Shâpur I (240—69), Hormazd I (269—71), Behrâm I (271—74) und Behrâm II (274—91) erwähnt werden und nicht abzusehen ist, warum sonst nicht weitere Könige wie Hormuzd II oder Shâpur II (309 ff.) genannt sein sollten; vgl. Haug Essay on Pahlavi p. 71 ff.

[5]) Spiegel Pârsi Gr. p. 135. 194; West, Glossar zum Mainyo i khard p. 62.

[6]) Nöldeke, dem ich diese Erklärung Zimmer's ebenfalls mittheilte, stimmt derselben völlig bei, und fügt hinzu (13. Nov.): „die d^{e}pîr, jüngere Form d^{e}bîr, spielen im Sâsânidenreiche eine sehr grosse Rolle; die Büreaukraten waren schon damals mächtig, und ein solcher Schreiber, كاتب setzen die arab. Übersetzer dafür, war ein vornehmer Herr. Ich habe darüber an mehreren Stellen meiner Tâbarî-Übersetzung gehandelt.“ (Zusatz bei der Correctur.)

tirt nämlich Saṃvat 269, und die des Dhruvasena II z. B. mit divirapati, Saṃvat 310. Wenn wir Albîrûnî's Angaben hierbei zu Grunde legen (s. Prinsep essays ed. Thomas 1, 269), wonach die „Ballaba-era" (بلب) 241 Jahre nach der „Çaka-era" (شق), also 319 p. Chr. begann, so würden wir hiermit für jene Inschriften in die Jahre AD 588. 629 geführt werden. Oder wenn man mit Edw. Thomas, Bhâu Dâjî, Bhâṇḍârkar (Ind. Antiquary 1, 45. 61) die in den Inschriften dieser Könige gebrauchte Aera mit der „Çaka-era" selbst identificirte, so gelangen wir gar zu AD 347 und 388.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. Bd. II. Heft 4. Heidelberg 1879. 8.

C. L. Michelet, *Philosophie der Geschichte.* Abth. I. Berlin 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 145, 146, 147. 1879. 8.

J. Muir, *Metrical translations from sanskrit writers.* London 1879. 8. Vom Verf.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. 1879. N. 19. 20. Bordeaux 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 16. Paris 1879. 4.

Vivien de Saint Martin, *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 11. Paris 1879. 4.

Memorias del Instituto geográfico y estadistico. T. II. Madrid 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. I. P. I. Tables of Eclipses. By S. Newcomb. Washington 1879. 4. Von der Direction of the Bureau of Navigation.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XVIII. N. 106. New Haven 1879. 8.

---

27. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. G. Kirchhoff las:

Über die Transversalschwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt.

Die Schwingungen cylindrischer Stäbe sind theoretisch und experimentel ausführlich behandelt; die Schwingungen eines Stabes, dessen Querschnitt veränderlich ist, sind aber bisher nicht näher untersucht, obwohl sie ausser dem mathematischen Interesse, das ihnen zukommt, auch ein praktisches in so fern besitzen, als bei einem Stabe, der mit einem freien Ende schwingt, die Excursionen dieses Endes viel grösser sein können, wenn nach ihm hin der Stab sich verjüngt, als wenn der Querschnitt überall derselbe ist, ohne dass die Grenze der Elasticität überschritten wird. Die folgenden Betrachtungen sollen sich auf die Transversalschwingungen eines Stabes beziehn, der ein Prisma oder einen Kegel von äusserst kleinem Winkel bildet, bei dem die Kante oder Spitze ein freies Ende ist.

Es werde zunächst ein Stab ins Auge gefasst, dessen Querschnitt in der Richtung der Länge beliebig, nur so variirt, dass alle Querschnitte unendlich klein sind, ihre Schwerpunkte in einer Geraden liegen und ihre Hauptachsen die gleichen Richtungen haben. Ein solcher Stab kann unendlich kleine Schwingungen ausführen, bei denen die Verschiebungen immer in einer dieser beiden Richtungen geschehn; um solche Schwingungen soll es sich handeln; die Differentialgleichung derselben ist bekannt[1]) und leicht mit Hülfe des Hamilton'schen Principes abzuleiten. Die Linie, die die Schwerpunkte der Querschnitte in der Gleichgewichtslage bilden, sei die z-Achse eines rechtwinkligen Coordinatensystems und die Richtung der Hauptachse eines Querschnitts, der parallel die Schwingungen geschehn, die Richtung der x-Achse. Es sei ferner

---

[1]) The theory of sound by John William Strutt, London 1877, Vol. I. pag. 240.

$$q = \int\int dx\,dy \quad , \quad k = \int\int x^2 dx\,dy \ ,$$

die Integrationen über den dem Werthe von z entsprechenden Querschnitt ausgedehnt, ξ die Verrückung zur Zeit t dieses Querschnitts, μ die Dichtigkeit, E der Elasticitätscoëfficient des Substanz des Stabes; dann ist die lebendige Kraft

$$\frac{\mu}{2}\int dz\, q \left(\frac{\partial \xi}{dt}\right)^2$$

und die potentielle Energie des Stabes

$$\frac{E}{2}\int dz\, k \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2}\right)^2,$$

die Integrationen über die Länge desselben ausgedehnt. Hieraus folgt die partielle Differentialgleichung

$$q\mu \frac{\partial^2 \xi}{dt^2} = -E \frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(k \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2}\right),$$

und, wenn auf die Enden des Stabes nicht Kräfte wirken, die Arbeit leisten, d. h., wenn die Enden frei oder fest sind, folgt weiter, dass für jedes Ende

$$\frac{\partial}{\partial z}\left(k \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2}\right)\delta\xi \quad \text{und} \quad k \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2}\delta \frac{\partial \xi}{\partial z}$$

verschwinden.

Beschränkt man sich auf die Betrachtung von Schwingungen, bei denen der Stab einen einfachen Ton giebt, so kann man

$$\xi = u \sin \lambda t$$

setzen, wo u eine Funktion von z, λ eine Constante bedeutet. Für u hat man dann die gewöhnliche Differentialgleichung

$$q\mu\lambda^2 u = E \frac{d^2}{dz^2}\left(k \frac{d^2 u}{dz^2}\right)$$

und die Bedingung, dass für jedes Ende

$$\frac{d}{dz}\left(k \frac{d^2 u}{dz^2}\right)\delta u \quad \text{und} \quad k \frac{d^2 u}{dz^2}\delta \frac{du}{dz}$$

verschwinden.

Das allgemeine Integral dieser Differentialgleichung ist ohne Schwierigkeit anzugeben, wenn die Änderungen des Querschnitts der Art sind, dass die Gleichung seiner Grenze eine Gleichung zwischen den beiden Variabeln

$$\frac{x}{z^m} \quad \text{und} \quad \frac{y}{z^n}$$

ist, wo m und n zwei Constanten bedeuten. Bezeichnet man durch q' und k' die Werthe von q und k für $z = 1$, so ist dann

$$q = q' z^{m+n} \ , \quad k = k' z^{3m+n},$$

also die Differentialgleichung

$$q' \mu \lambda^2 z^{m+n} u = E k' \frac{d^2}{dz^2} \left(z^{3m+n} \frac{d^2 u}{dz^2} \right).$$

Man erhält ein Integral derselben, wenn man

$$u = A z^h + A_1 z^{h+(4-2m)} + A_2 z^{h+2(4-2m)} + \cdots$$

setzt, h aus der Gleichung 4ten Grades

$$h(h-1)(h-2+3m+n)(h-3+3m+n) = 0$$

und die Coëfficienten A_1, A_2, ... aus den Gleichungen

$$\frac{q' \mu \lambda^2}{k' E} A = A_1 (h+4-2m)(h-1+4-2m)$$
$$(h-2+4-2m+3m+n)(h-3+4-2m+3m+n)$$

$$\frac{q' \mu \lambda^2}{k' E} A_1 = A_2 (h+2(4-2m))(h-1+2(4-2m)$$
$$(h-2+2(4-2m)+3m+n)(h-3+2(4-2m)+3m+n)$$

u. s. f. bestimmt. Wählt man für h der Reihe nach die 4 Werthe $0, 1, 2-3m-n, 3-3m-n$, giebt der willkürlichen Constanten A jedesmal einen andern Werth und bildet die Summe der so für u gewonnenen Ausdrücke, so erhält man das allgemeine Integral der in Rede stehenden Differentialgleichung. Die convergenten Reihen, durch die dasselbe dargestellt ist, schreiten nach steigenden oder fallenden Potenzen von z fort, je nachdem m kleiner oder grösser

als 2 ist. In dem Grenzfalle $m = 2$ ist u gleich der Summe der 4 Werthe, die der Ausdruck

$$Az^h$$

annimmt, wenn man darin für h eine Wurzel der Gleichung 4ten Grades

$$h(h-1)(h+4+n)(h+3+n) = \frac{q'\mu\lambda^2}{k'E}$$

setzt und die willkürliche Constante A jedesmal anders wählt. Noch in anderen Fällen verliert die entwickelte Form des allgemeinen Integrals der Differentialgleichung ihre Brauchbarkeit; dann nämlich, wenn zwei von den für h angegebenen Werthen einander gleich werden, oder wenn einer der Faktoren, die bei $A_1, A_2, \ldots$ in den für diese Grössen aufgestellten Gleichungen auftreten, verschwindet. Eine brauchbare Form des Integrals erhält man dann, indem man den Werth von m sich unendlich wenig geändert denkt; man findet es dadurch als eine Summe von Potenzreihen, die zum Theil mit $\lg z$ multiplicirt sind; die Coëfficienten derselben lassen sich auch direct aus der Differentialgleichung bestimmen.

Weiter verfolgt sollen hier nur die Fälle werden, duss $m = 1$, $n = 0$ oder $m = 1$, $n = 1$ ist. In jedem dieser Fälle lässt sich die Differentialgleichung 4ter Ordnung auf Differentialgleichungen 2ter Ordnung reduciren, und zwar auf solche, deren Integrale Bessel'sche Funktionen mit reellem oder imaginärem Argumente sind.

Es sei also zunächst

$$m = 1 \ , \ n = 0 \ ;$$

das findet statt, wenn der Stab der Breite nach durch 2 parallele Ebenen, der Dicke nach durch 2 Ebenen, die einen sehr kleinen Winkel mit einander machen, begrenzt ist, wenn der Stab also ein sehr spitzes Prisma bildet. Die Differentialgleichung ist dann

$$\frac{q'\mu\lambda^2}{k'E} zu = \frac{d^2}{dz^2} z^3 \frac{d^2u}{dz^2}$$

oder, was dasselbe ist,

$$\frac{q'\mu\lambda^2}{k'E} u = \frac{1}{z}\frac{d}{dz} z^2 \frac{d}{dz}\frac{1}{z}\frac{d}{dz} z^2 \frac{du}{dz}.$$

Sie wird erfüllt, wenn

$$\frac{1}{z}\frac{d}{dz}z^2\frac{du}{dz} = u\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}},$$

und auch, wenn

$$\frac{1}{z}\frac{d}{dz}z^2\frac{du}{dz} = -u\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}}$$

ist. Hieraus folgt, dass, wenn man

$$z\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}} = x$$

setzt, das allgemeine Integral der für u geltenden Differentialgleichung gleich der Summe der allgemeinen Integrale der Differentialgleichungen

$$x\frac{d^2u}{dx^2} + 2\frac{du}{dx} = u$$

$$x\frac{d^2u}{dx^2} + 2\frac{du}{dx} = -u$$

ist. Nun seien φ und ψ gewisse Integrale der Gleichungen

$$x\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d\varphi}{dx} = \varphi$$

$$x\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{d\psi}{dx} = -\psi,$$

und zwar sei

$$\varphi = 1 + \frac{x}{1^2} + \frac{x^2}{(1.2)^2} + \frac{x^3}{(1.2.3)^2} + \cdots$$

$$\psi = 1 - \frac{x}{1^2} + \frac{x^2}{(1.2)^2} - \frac{x^3}{(1.2.3)^2} + \cdots,$$

φ' und ψ' seien andere Integrale derselben Gleichungen, nämlich

$$\varphi' = \varphi\lg x - 2\left(\frac{x}{1^2} + \frac{x^2(1+\frac{1}{2})}{(1.2)^2} + \frac{x^3(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3})}{(1.2.3)^2} + \cdot\right)$$

$$\psi' = \psi\lg x + 2\left(\frac{x}{1^2} - \frac{x^2(1+\frac{1}{2})}{(1.2)^2} + \frac{x^3(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3})}{(1.2.3)^2} - \cdot\right);$$

der allgemeine Ausdruck von u ist dann die Summe der mit willkürlichen Constanten multiplicirten Differential-Quotienten $\frac{\partial\varphi}{\partial x}$, $\frac{\partial\varphi'}{\partial x}$, $\frac{\partial\psi}{\partial x}$, $\frac{d\psi'}{dx}$.

Es sei für das eine Ende des Stabes z, also auch x unendlich klein, und dieses Ende sei frei; es muss dann für ein unendlich kleines x

$$x^3\frac{d^2u}{dx^2} \quad \text{und} \quad \frac{d}{dx}x_3\frac{d^2u}{dx^2}$$

verschwinden; das geschieht, wenn die Coëfficienten von $\frac{d\varphi'}{dx}$ und $\frac{d\psi'}{dx}$ in dem Ausdruck von u gleich Null gemacht werden, also

$$u = A\frac{d\varphi}{\partial x} + B\frac{d\psi}{dx}$$

gesetzt wird.

Das zweite Ende des Stabes sei so befestigt, dass für dasselbe u und $\frac{du}{dz}$, also auch $\frac{du}{dx}$, verschwinden müssen; für dieses Ende ist dann

$$0 = A\frac{d\varphi}{dx} + B\frac{d\psi}{dx}$$

und

$$0 = A\frac{d^2\varphi}{dx^2} + B\frac{d^2\psi}{dx^2},$$

also auch, nach den Differentialgleichungen, denen φ und ψ genügen,

$$0 = A\varphi - B\psi,$$

mithin

$$0 = \varphi\frac{d\psi}{dx} + \psi\frac{d\varphi}{dx}$$

oder

$$0 = \frac{d\varphi\psi}{dx}.$$

Dieses ist die Gleichung, aus der die Werthe von λ, d. h. die Schwingungszahlen der Töne, die der Stab geben kann, zu be-

stimmen sind. Zur Entwickelung derselben kann die Methode dienen, die ich bei einem allgemeineren Falle in meiner Arbeit über die Schwingungen einer kreisförmigen Platte[1]) benutzt habe. Multiplicirt man die Differentialgleichungen für φ und ψ

mit ψ	oder mit $\frac{d\psi}{dx}$	oder mit ψ
$-\varphi$	$\frac{d\varphi}{dx}$	φ

und addirt sie jedesmal, so erhält man

$$2\varphi\psi = \frac{d}{dx}x\left(\psi\frac{d\varphi}{dx} - \varphi\frac{d\psi}{dx}\right)$$

$$\psi\frac{d\varphi}{dx} - \varphi\frac{d\psi}{dx} = -\frac{1}{x}\frac{d}{dx}x^2\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dx}$$

$$x\left(\psi\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \varphi\frac{d^2\psi}{dx^2}\right) + \frac{d\varphi\psi}{dx} = 0.$$

Transformirt man die letzte von diesen Gleichungen mit Hülfe der identischen Gleichung

$$\frac{d^2\varphi\psi}{dx^2} = \psi\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \varphi\frac{d^2\psi}{dx^2} + 2\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dx},$$

so wird sie

$$\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dx} = \frac{1}{2x}\frac{d}{dx}x\frac{d\varphi\psi}{dx}.$$

Daraus ergiebt sich für $\varphi\psi$ die Differentialgleichung 4ter Ordnung

$$4\varphi\psi = -\frac{d^2}{dx^2}x\frac{d}{dx}x\frac{d\varphi\psi}{dx},$$

und diese bestimmt die Coëfficienten B in der Gleichung

$$\varphi\psi = 1 + B_1x^2 + B_2x^4 + B_3x^6 + \cdots,$$

die aus den Ausdrücken von φ und ψ unmittelbar folgt. Man findet

---

[1]) Crelle's Journal Bd. 40.

$$B_n = -B_{n-1} n^2 . 2n - 1.2n ,$$

also, wenn man

$$1.2.3...n \text{ durch } n!$$

bezeichnet,

$$\varphi\downarrow = 1 - \frac{x^2}{(1!)^2 2!} + \frac{x^4}{(2!)^2 4!} - \frac{x^6}{(3!)^2 6!} + \cdots$$

Die Gleichung, die zur Bestimmung der Tonhöhe zu dienen hat, ist daher

$$0 = 1 - \frac{x^2}{(2!)^2 3!} + \frac{x^4}{(3!)^2 5!} - \frac{x^6}{(4!)^2 7!} + \cdots$$

Es sei x_0 die kleinste positive Wurzel dieser Gleichung, also diejenige, die den Grundton des Stabes bedingt. Ohne Mühe findet man

$$x_0 = 5{,}315 .$$

Ist l die Länge des Stabes, so ist aber

$$l\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}} = x_0 ;$$

hieraus ist der Werth von λ für den Grundton zu berechnen. Es sei $2a$ die Dicke des Stabes an dem befestigten Ende; es ist dann

$$\frac{q'}{k'} = \frac{3l^2}{a^2} ,$$

also

$$\lambda = 5{,}315\sqrt{\frac{E}{3\mu}}\,\frac{a}{l^2} .$$

Bei dem prismatischen Stabe ist daher, wie bei dem parallelepipedischen die Schwingungszahl des Grundtons mit dem Quadrat der Länge umgekehrt und mit der Dicke direct proportional, falls die Dicke an dem befestigten Ende gemessen wird. Bei gleichen Werthen von a und l ist der Grundton des prismatischen Stabes höher als der des parallelepipedischen; für den letzteren ist nämlich

$$\lambda = 3{,}516\sqrt{\frac{E}{3\mu}}\,\frac{a}{l^2} ,$$

so dass der Grundton des prismatischen Stabes ungefähr die Quinte von dem Grundton des parallelepipedischen ist.

Nun soll untersucht werden, wie gross die Excursionen des freien Endes des prismatischen Stabes sein können, wenn die Dilatationen nirgends eine gewisse Grenze überschreiten sollen.

In irgend einem Querschnitt findet das Maximum der Dilatation an seiner Grenze in den Augenblicken statt, in denen der Stab seine grösste Ausbiegung nach der einen oder der anderen Seite erlitten hat, und es ist dieses Maximum gleich dem absoluten Werthe von

$$\frac{az}{l}\frac{d^2u}{dz^2}$$

d. i. von

$$\frac{ax_0}{l^2}x\frac{d^2u}{dx^2}.$$

Dieser Werth erlangt, wenn x von 0 bis x_0 wächst, ein Maximum bei einem gewissen Werthe von x, der berechnet werden soll. Man bezeichne die Werthe von φ und ψ für $x = x_0$ durch φ_0 und ψ_0; es ist dann

$$\varphi_0 = 19{,}2772 \qquad \psi_0 = -0{,}2934$$

und man kann setzen

$$u = -C\left(\varphi_0\frac{d\psi}{dx} + \psi_0\frac{d\varphi}{dx}\right),$$

wo C eine Constante bedeutet. Die Bedingung für das gesuchte Maximum ist daher

$$0 = \varphi_0\frac{d}{dx}x\frac{d^3\psi}{dx^3} + \psi_0\frac{d}{dx}x\frac{d^3\varphi}{dx^3}$$

oder

$$0 = \varphi_0\left(\frac{1}{3!} - \frac{2x}{1!\,4!} + \frac{3x^2}{2!\,5!} - \frac{4x^3}{3!\,6!} + \cdots\right) - \psi_0\left(\frac{1}{3!} + \frac{2x}{1!\,4!} + \frac{3x^2}{2!\,5!} + \frac{4x^3}{3!\,6!} + \cdots\right).$$

Die kleinste Wurzel dieser Gleichung und die einzige, die zwischen 0 und x_0 liegt, ist

$$= 3{,}688\,.$$

Für diesen Werth von x ist

$$x\left(\varphi_0 \frac{d^3\psi}{dx^3} + \psi_0 \frac{d^3\varphi}{dx^3}\right) = -4{,}992.$$

Für $x = x_0$ ist derselbe Ausdruck $= -4{,}333$. Bezeichnet man die grösste Dilatation durch ε, so ist daher

$$\varepsilon = C \frac{a x_0}{l^2} 4{,}992 .$$

Nun sei U die grösste Elongation des freien Endes des Stabes; dann ist

$$U = C(\varphi_0 - \psi_0)$$

d. h. $$= C.19{,}563 ,$$

also $$U = \varepsilon \frac{l^2}{a x_0} 3{,}919,$$

oder bei Rücksicht auf die Gleichung, die λ bestimmt,

$$U = \varepsilon \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{E}{3\mu}} \cdot 3{,}919 .$$

Bei den, dem Grundton entsprechenden Schwingungen des parallelepipedischen Stabes findet das Maximum der Dilatation an dem befestigten Ende statt, und zwischen diesem Maximum und der grössten Elongation des freien Endes besteht die Beziehung

$$U = \varepsilon \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{E}{3\mu}} .$$

Man sieht hieraus, dass bei gleichem Material und gleicher Schwingungsdauer der prismatische Stab etwa 4mal so grosse Elongationen des freien Endes geben kann, als der parallelepipedische.

Jetzt soll in ähnlicher Weise der Fall behandelt werden, dass der Stab einen sehr spitzen Kegel bildet. Die Differentialgleichung seiner Schwingungen ist dann den vorausgeschickten Bemerkungen zufolge

$$\frac{q'\mu\lambda^2}{k'E}z^2u = \frac{d^2}{dz^2}z^4\frac{d^2u}{dz^2}.$$

Dieselbe lässt sich schreiben

$$\frac{q'\mu\lambda^2}{k'E}u = \frac{1}{z^2}\frac{d}{dz}z^3\frac{d}{dz}\frac{1}{z^3}\frac{d}{dz}z^3\frac{du}{dz},$$

und sie wird erfüllt, wenn man

$$\frac{1}{z^3}\frac{d}{dz}z^3\frac{du}{dz} = \pm u\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}}$$

setzt. Macht man wiederum

$$x = z\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}},$$

so ist daher der allgemeine Ausdruck von u die Summe der allgemeinen Integrale der beiden Differentialgleichungen

$$x\frac{d^2u}{dx^2} + 3\frac{du}{dx} = \pm u.$$

Gebraucht man die Zeichen φ und ψ, φ' und ψ' in derselben Bedeutung wie oben, so ist daher u eine lineare homogene Funktion von $\frac{d^2\varphi}{dx^2}$, $\frac{d^2\psi}{dx^2}$, $\frac{d^2\varphi'}{dx^2}$, $\frac{d^2\psi'}{dx^2}$, deren Coëfficienten willkürliche Constanten sind. Aber das eine Ende des Stabes soll frei und für dasselbe z unendlich klein sein; es muss daher für ein unendlich kleines x

$$x^4\frac{d^2u}{dx^2} \text{ und } \frac{d}{dx}x^4\frac{d^2u}{dx^2}$$

verschwinden; das erfordert, dass die Coëfficienten von $\frac{d^2\varphi'}{dx^2}$ und $\frac{d^2\psi'}{dx^2}$ gleich Null gemacht werden. Man hat daher

$$u = A\frac{d^2\varphi}{dx^2} + B\frac{d^2\psi}{dx^2}.$$

Für das zweite Ende des Stabes sei wieder $u = 0$, und $\frac{du}{dz} = 0$, d. h.

$$A\frac{d^2\varphi}{dx^2} + B\frac{d^2\psi}{dx^2} = 0$$

$$A\frac{d^3\varphi}{dx^3} + B\frac{d^3\psi}{dx^3} = 0;$$

es muss dann für dasselbe auch

$$A\frac{d\varphi}{dx} - B\frac{d\psi}{dx} = 0,$$

mithin

$$\frac{d\varphi}{dx}\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{d\psi}{dx}\frac{d^2\varphi}{dx^2} = 0$$

oder

$$\frac{d}{dx}\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dx} = 0$$

sein. Aus der für $\varphi\psi$ gegebenen Entwickelung folgt aber

$$-\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dx} = 1 - \frac{x^2}{1!\,2!\,3!} + \frac{x^4}{2!\,3!\,5!} - \frac{x^6}{3!\,4!\,7!} + \cdots;$$

die für das befestigte Ende zu erfüllende Gleichung ist also

$$0 = \frac{1}{2!\,3!} - \frac{x^2}{1!\,3!\,5!} + \frac{x^4}{2!\,4!\,7!} - \frac{x^6}{3!\,5!\,9!} + \cdots$$

Wird wiederum die kleinste, also dem Grundton des Stabes entsprechende Wurzel dieser Gleichung durch x_0 bezeichnet, so ergiebt sich

$$x_0 = 8{,}718\,.$$

Ist wieder l der Werth von z für das befestigte Ende des Stabes, so ist auch hier

$$l\lambda\sqrt{\frac{q'\mu}{k'E}} = x_0\,.$$

Bezeichnet man durch q_0 und k_0 die Werthe von q und k für $z = l$, so hat man

$$\frac{q'}{k'} = \frac{q_0}{k_0}l^2.$$

Daraus folgt dann

$$\lambda = 8{,}718 \sqrt{\frac{k_0 E}{q_0 \mu}} \frac{1}{l^2} .$$

Auch hier ist also die Schwingungszahl des Grundtones mit dem Quadrat der Länge umgekehrt proportional, falls der Querschnitt am befestigten Ende sich gleich bleibt. Bei einem cylindrischen, einseitig befestigten Stabe, bei dem q und k die Werthe q_0 und k_0 haben, und der die Länge l besitzt, ist für den Grundton

$$\lambda = 3{,}516 \cdot \sqrt{\frac{k_0 E}{q_0 \mu}} \frac{1}{l^2} ,$$

so dass die Schwingungszahlen der Grundtöne des conischen und des cylindrischen Stabes sich wie 8,718 : 3,516 verhalten.

Was die Dilatationen in dem conischen Stabe betrifft, so ist das Maximum derselben in irgend einem Querschnitt

$$\frac{a x_0}{l^2} x \frac{d^2 u}{d x^2} ,$$

wenn a bedeutet das Maximum des Abstandes in der Richtung der Schwingungen eines Punktes im Umfange des befestigten Querschnitts vom Schwerpunkte dieses. Das Maximum hiervon findet bei einem Werthe von x statt, der der Gleichung

$$0 = \frac{d}{dx} x \frac{d^2 u}{d x^2}$$

genügt. Für $x = x_0$ ist

$$\frac{d\varphi}{dx} = 19{,}024 \qquad \frac{d\psi}{dx} = 0{,}099534 ,$$

man hat daher

$$u = C \left(0{,}09953 \frac{d^2 \varphi}{d x^2} + 19{,}024 \frac{d^2 \psi}{d x^2} \right) ,$$

und jene Gleichung ist

$$0 = 0{,}09953 \left(\frac{1}{4!} + \frac{2x}{1!\,5!} + \frac{3x^2}{2!\,6!} + \cdots \right) + 19{,}024 \left(\frac{1}{4!} - \frac{2x}{1!\,5!} + \frac{3x^2}{3!\,6!} - \cdots \right) .$$

Die kleinste Wurzel dieser Gleichung ist

$$x = 4{,}464.$$

Für diesen Werth von x ist

$$\frac{1}{C} x \frac{d^2 u}{d x^2} = 1{,}388 .$$

Für $x = x_0$ ist derselbe Ausdruck $= 0{,}9734$. Bedeutet wieder ε das Maximum der Dilatation, so hat man also

$$\varepsilon = C \cdot \frac{a x_0}{l^2} \cdot 1{,}388 .$$

Ist U die grösste Elongation des freien Endes des Stabes, so ist

$$U = C . 9{,}562 ,$$

daher

$$U = \varepsilon \cdot \frac{l^2}{a x_0} \cdot 6{,}889$$

oder, da

$$\frac{l^2}{x_0} = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{k_0 E}{q_0 \mu}} ,$$

$$U = \varepsilon \frac{1}{\lambda} \frac{1}{a} \sqrt{\frac{k_0 E}{q_0 \mu}} \cdot 6{,}889 .$$

Für einen cylindrischen Stab, dessen befestigtes Ende dieselben Dimensionen besitzt, ist beim Grundton

$$U = \varepsilon \frac{1}{\lambda} \frac{1}{a} \sqrt{\frac{k_0 E}{q_0 \mu}} ,$$

so dass bei gleichem Material und gleicher Schwingungsdauer der conische Stab etwa 7 mal so grosse Excursionen des freien Endes geben kann, als der cylindrische.

Hr. W. Peters las über die von Hrn. Dr. G. A. Fischer auf einer im J. 1878 in Ostafrika, von Mombas bis in das Pokômo-Land und das südliche Galla-Land, unternommenen Reise eingesammelten Säugethiere.

Die von Hrn. Dr. G. A. Fischer im vorigen Jahre bereisten Küstengegenden an dem Osi und Tana-Flusse haben wegen der von ihm dort gemachten zoologischen Sammlungen ein besonderes Interesse. Nicht allein eine Reihe von bis dahin unbekannten neuen Vögeln, sondern auch zwei grosse neue höchst eigenthümliche Affen, zu den Gattungen *Colobus* und *Cercocebus* gehörig, sind um so auffallendere Entdeckungen, da das von Hrn. Hildebrandt bereiste Ukamba-Land, welches in derselben geographischen Breite gar nicht weit entfernt liegt, nichts derselben geliefert hat. Sämmtliche bisher bekannte Arten der Gattung *Cercocebus* gehören der Westküste Afrikas an und bis vor wenigen Jahren war auch *Colobus* nur von West- und Centralafrika bekannt, während mit der jetzt von Hrn. Dr. Fischer entdeckten die Zahl der ostafrikanischen, wenn man von dem mehr centralen *C. guereza* absieht, auf drei steigt.

1. *Colobus rufomitratus* n. sp. (Taf. 1. A. u. Taf. 2.)

C. dorso, caudae apice podiisque olivaceofuscis, antibrachio, tibia caudaeque basi pallidioribus; superciliis cristaque transversali interauriculari nigrofuscis; sincipite occipiteque rufis; gutture latereque artuum interno canis, pectore ventreque canoflavidis.

Long. ad caudae basin 0,58; caudae 0,58 (c. pil. 0,63); palmae 0,105; plantae 0,165.

Habitatio: Muniuni (Africa orientalis).

Das vorliegende Exemplar, ein ausgewachsenes Männchen, hat die Kopfhaare nach hinten gerichtet, mit Ausnahme der aufgerichteten vorderen Stirnhaare und eines aufrecht stehenden queren Kammes zwischen den Ohren. Die Schulterhaare sind etwas, aber nicht auffallend länger als die Rückenhaare. Der Nacken, Rücken, die Aussenseite der vordern Gliedmafsen bis auf den helleren unteren Theil des Vorderarms, die Mitte des Oberschenkels und das Enddrittel des Schwanzes, die Hände und Füsse sind dunkel olivenbraun. Die Oberseite des Kopfes ist rostroth, mit

Ausnahme der Augenbraunen und des Haarkammes zwischen den Ohren, welche schwarzbraun sind. Die Kehle und die innere Seite der Gliedmafsen sind grau oder in das Olivenfarbige spielend, Brust und Bauch graugelb, indem die grauen Haare zum grossen Theil an der Spitze ochergelb sind.

Diese Art wurde nur bei der Ortschaft Muniuni, ungefähr 3½ Tagereisen den Tanafluss hinauf, angetroffen, wo das vorliegende Männchen am 16. September erlegt wurde. Sie hält sich auf den höchsten Bäumen des Uferwaldes auf und soll nach Aussage der Eingebornen nie auf die Erde herabkommen. Die Wapokama nennen sie „*Bellawassi*".

Von den bisher bekannten braunen oder olivenfarbigen *Colobus*-Arten, *C. ferrugineus* Shaw, *verus* van Ben. (*cristatus* Gray) und *Kirkii* Gray ist diese Art auf der Stelle leicht zu unterscheiden.

Der von mir früher (*Monatsberichte Berl. Akad.* 1868 p. 637) ebenfalls von der Ostküste Afrikas beschriebene *Colobus palliatus* gehört, wie aus der Beschreibung deutlich hervorgeht, zu den schwarzen und nicht zu den braunen Arten. Dennoch wurde er von Gray (*Ann. Mag. Nat. Hist.* 1869. III. p. 171) zu seinem *C. Kirkii* gezogen, von welchem das Berliner Museum ebenfalls ein Exemplar besitzt. Ich erlaube mir daher, auch von dieser, der Akademie zuerst vorgelegten Art, eine Abbildung (Taf. IV. A) mitzutheilen.

2. *Cercocebus galeritus* n. sp. (Taf. 1 B. u. Taf. 3.)

C. supra olivaceoviridi fuscoque undulatus, capillis, podiis caudaeque dimidio nigricantibus; subtus flavescens.

Long. ad caudae basin 0,49; caudae 0,72 (cum pil. 0,76); antibrachii 0,18; palmae 0,105; tibiae 0,180; plantae 0,160.

Habitatio: Mitole (Afr. orient.).

Der Oberkopf ist mit einer flachen Haube verlängerter Haare versehen, welche von einem Wirbel auf der Stirn ausstrahlen und dieser Art grosse Ähnlichkeit mit gewissen Arten der ostindischen Gattung *Semnopithecus* verleiht, wie auch aus Vergleichung mit der Abbildung von *S. chrysogaster* Licht. Taf. 2 IV. B. zu ersehen ist.[1]) Auf der

[1]) Über diese Art aus Tenessarim ist von Lichtenstein bereits vor dem Jahre 1840 der Gesellschaft naturforschender Freunde eine Mittheilung

anderen Seite schliesst sie sich durch die verlängerten Kopfhaare am meisten dem westafrikanischen schwarzen *Cercocebus (Semnocebus) albigena* Gray (*Proc. Zool. Soc. Lond.* 1850 p. 77. Taf. 16) an, obgleich bei diesem die Haare des Oberkopfes nicht horizontal liegen, sondern einen senkrechten mittleren Kamm bilden.

Die ganze Oberseite ist mit langen schlaffen Haaren bedeckt, welche am Grunde grau, am grössten Endtheile graugrünlich und schwarzbraun geringelt sind, so dass sie gewellt erscheint. Die schwarzbraune Färbung nimmt mehr überhand an den Haaren der Kopfhaube, am grössten Theil des Schwanzes, an dem Vorderarm, den Händen und Füssen. Die Seiten des Kopfes, so wie die ganze Unterseite des Thieres erscheint mehr gelblich, die Innenseite der Gliedmafsen gelblichgrau. Die Endquaste des Schwanzes erscheint heller als der übrige Schwanz, dessen Haare auch sämmtlich gelbliche Ringe zeigen.

Das einzige Exemplar, ein ausgewachsenes Männchen, wurde in Mitole, an der Mündung des Osi und Tana-Flusses, am 16. November erlegt. Diese Art wird allenthalben im Uferwalde, in Gesellschaften von 4 bis 6 Stück, angetroffen. Die Wapokomo nennen sie wegen ihres hellkreischenden, wie „Krau" klingenden Geschreis „*Garau*".

3. *Otolicnus crassicaudatus* Geoffroy. Am 11. Juni erlegte Hr. Dr. Fischer bei Malindi ein Weibchen mit einem kleinen Jungen.

4. *Epomophorus labiatus* Temminck. — In Malindi.

5. *Megaderma frons* Geoffroy. — Von Kau am Osi-Fluss.

6. *Megaderma cor* Ptrs. — Malindi.

7. *Rhinolophus lobatus* Ptrs. — Aus Gelitja.

8. *Phyllorhina Commersonii* Geoffroy. — Malindi.

9. *Taphozous mauritianus* Geoffroy. — Malindi.

---

gemacht und eine Abbildung derselben vorgelegt worden. Sie scheint aber seitdem nicht wieder gefunden worden zu sein, so dass die Veröffentlichung einer Abbildung sehr wünschenswerth sein dürfte. (Taf. IV. B.)

10. *Colëura afra* Ptrs. — Aus Tschaka.

Diese Art ist ebenso wie *Colëura seychellensis* mit einer mittleren Längsfurche auf der Unterlippe versehen, wie ich entgegen der Angabe von Hrn. Dobson mir anzuführen erlaube.

11. *Nyctinomus brachypterus* Ptrs. — Malindi.

12. *Sciurus cepapi* Smith. Ein weibliches mit zwei Jungen trächtiges Exemplar, am 27. Juli bei Kipini an der Mündung des Osi und Tana-Flusses erlegt. Diese an der Ostküste Afrikas weit verbreitete Art kam allenthalben an der Küste häufig im Kleinholze vor.

13. *Sciurus palliatus* Ptrs. Diese Art wurde ebenfalls häufig an der Küste und in den Uferwaldungen am Tana-Flusse beobachtet. Das erlegte Männchen stammt aus Muniuni.

14. *Isomys barbarus* Linné. — Malindi.

15. *Gazella Granti* Brooke. In Gelidja, an der Mündung des Osi und Tana-Flusses am 27. Juni erlegt. Die Art heisst bei Suaheli und Wapakomo „*Sala*“ und ist im südlichen Gallalande sehr häufig; sie kommt in Gesellschaften bis zu 8 Stück vor. Der Balg stammt von einem noch nicht ausgewachsenen Bocke. Die Hörner erreichen eine Länge von mindestens 77 Cm.

Das vorliegende Exemplar passt sehr gut zu der Beschreibung und Abbildung von *G. Granti*, nur ist der schwarze Nasenfleck undeutlicher und die Basis der Hörner nicht gekrümmt, sondern ganz grade (vgl. Taf. V).

16. *Nesotragus moschatus* v. Düben. Von dieser zuerst auf der Insel Zanzibar entdeckten, später von mir auch auf dem Festlande gefundenen Art liegt ein Exemplar aus Malindi vor.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. A. *Colobus rufomitratus* Ptrs. mas. ad. $\frac{1}{7}$ nat. Gr.
B. *Cercocebus galeritus* Ptrs. mas. ad. $\frac{1}{7}$ nat. Gr.
Taf. II. Schädel von *Colobus rufomitratus* Ptrs. mas. ad. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.
III. Schädel von *Cercocebus galeritus* Ptrs. mas. ad. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.
IV. A. *Colobus palliatus* Ptrs. mas. juv. $\frac{1}{5}$ nat. Gr.
B. *Semnopithecus chrysogaster* Lichtenstein. Fem. c. pullo, aus Tenessarim, $\frac{1}{7}$ nat. Gr.
V. Schädel von *Gazella Granti* Brooke. Mas. juv. $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

Die Tafeln werden dem nächsten Heft beigelegt werden.

Hr. Rammelsberg las folgende Abhandlung:

Über die chemische Zusammensetzung der Glimmer.

Unter den grossen Silikatgruppen ist die der Glimmer nicht blos geognostisch von Bedeutung, sondern auch durch die physikalische und chemische Natur ihrer Glieder von besonderem Interesse. Sicherlich wird sie noch vielfach Gegenstand von Beobachtungen und Versuchen sein.

Die Krystallform schon bietet ganz eigenthümliche Verhältnisse dar. Aus den Resultaten der Winkelmessungen und aus der Flächensymmetrie hat man einerseits auf das sechsgliedrige System, andererseits auf ein zwei- und eingliedriges, mit fast rechtwinkligen Axen geschlossen, bei welchem $a : b = 1 : \sqrt{3}$ ist.

Da aber die meisten Glimmer zu genauen Messungen sich nicht eignen, ist das optische Verhalten gründlich untersucht worden, und es hat sich dabei gezeigt, dass viele für einaxig gehaltene dies nicht sind, obgleich noch die neuesten Untersuchungen (Bauer) die Existenz wirklich einaxiger Glimmer darthun. Die (zuerst von Hintze 1874 gemachte) Beobachtung an zweiaxigen Glimmern, dass die Mittellinie von der Normalen zur Spaltungsfläche ein wenig abweicht, ist Anlass geworden, diese Glimmer als bestimmt zwei- und eingliedrig zu betrachten. Offenbar braucht dies nicht nothwendig für alle Glimmer zu gelten, es kann wohl auch sechsgliedrige optisch einaxige geben, unbeschadet der Isomorphie aller Glieder der Gruppe.

Was über die chemische Zusammensetzung bis vor vier Jahren bekannt war, hat der Verf. zusammengestellt.[1]) Seither sind namentlich auf Tschermak's Veranlassung neue Analysen gemacht worden, welche einen wesentlichen Beitrag zur Kenntniss dieser Seite der Glimmer liefern. Fast zu gleicher Zeit hat der Verf., an seine früheren Arbeiten über die Kaliglimmer anknüpfend, dasselbe Ziel verfolgt. Den Theil seiner Untersuchungen, welcher die Lithionglimmer betrifft, hat er schon vor einiger Zeit veröffentlicht.[2]) In der vorliegenden Abhandlung findet man die Analysen folgender Glimmer:

---

[1]) Handbuch der Mineralchemie 2, 511.

[2]) Monatsber. 1878, 616.

South Royalston	Arendal
Broddbo	Miask
Ytterby	Filipstad
Rossie	Sterzing
Gouverneur	Persberg
Pargas	Renchthal
	Hitterö
	Brevig
	S. Dennis
	Sterzing (Barytglimmer).

Als allgemeinstes Resultat aller Versuche steht fest, dass die Glimmer nicht sämmtlich aus analogen Grundverbindungen bestehen, dass sie theils Singulosilikate, theils Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten sind. Da eine derartige Verschiedenheit auch bei solchen stattfindet, welche qualitativ ähnlich sind, so lassen sie sich nur nach ihrer qualitativen Natur gruppiren, hinsichtlich deren die Alkaliglimmer solchen gegenüberstehen, welche ausserdem zweiwerthige Elemente, Mg, Ba, Fe, enthalten.

I. Alkaliglimmer.

Sie zerfallen in Natronglimmer, Kaliglimmer und Lithionglimmer. Die beiden ersten sind arm an Fluor und enthalten Wasserstoff als Vertreter der Alkalimetalle, die Lithionglimmer sind reich an Fluor und frei von Wasserstoff.

A. Natronglimmer sind seltne und bis jetzt nur als Lepidolithe bekannt. Gotthardt, Pregratten. Singulosilikate

$$\dot{R}^2\dot{A}lSi^2O^8 = \left\{\begin{matrix} R^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\}$$

$$Na : H = 1 : 2.$$

In Pregratten ist

$$K : Na = 1 : 6.$$

B. Kaliglimmer. Zerfallen nach ihrer Silikatstufe in zwei Abtheilungen: 1) Singulosilikate, 2) Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten.

Erste Abtheilung. Gleich den vorigen Singulosilikate

$$\dot{R}^2\ddot{A}lSi^2O^8.$$

K : H in der Regel = 1 : 2. Theils Lepidolithe: Pontivy, Unionville, Lichfield, Tamsweg, Horrsjöberg; theils grossblätterig, wie z. B. Ostindien, Utö, Goshen, Easton (früher von mir untersucht) und manche andere. Drei irländische (von Haughton analysirt) ergeben $\dot{R} : \ddot{A}l = 2{,}6 : 1$ und 3 : 1 und würden also nicht aus gl. Mol. beider Silikate bestehen. Meist ist auch Na vorhanden (Lichfield K : Na = 1 : 1). In den allermeisten Fällen ist ein wenig Fe und Mg vorhanden, so dass $\ddot{R} : \dot{R}$ bis zu 1 : 14 gefunden wird. Die Rechnung lehrt, dass nicht eine Beimischung von $\ddot{R}\ddot{A}lSi^2O^8$ stattfindet, sondern dass $\ddot{R}^2SiO^4$ als solches hinzutritt.

Zweite Abtheilung. Steigt die Menge der zweiwerthigen Elemente, so bildet das Ganze eine Verbindung von Singulo- und Bisilikaten. Nach den bisherigen Erfahrungen haben wir zwei Reihen zu unterscheiden:

1) Verbindungen von 1 Mol. Bisilikat und 3 Mol. Singulosilikat. Von ihnen habe ich untersucht: South Royalston, Massachusetts, schwach grau, dünn farblos, V. G. 2,947; Aschaffenburg (Wasserbestimmung wiederholt); Broddbo bei Fahlun, bräunlichgraue durchsichtige rhombische Tafeln[1]), Ytterby, ein weisser Gl. aus Gneis-Granit. Ferner gehören hierher: Rothenkopf im Zillerthal (Sipöcz), Soboth, Steiermark (Löbisch) und Ochozk (H. Rose), in welchem Fl nicht bestimmt ist.

Die Zahlen meiner eigenen Analysen sind:

---

[1]) Ich erhielt diesen Glimmer einst in Stockholm von Svanberg, der, gleich H. Rose, ihn früher schon analysirt hatte.

	Royalston.	Aschaffenburg.	Broddbo.	Ytterby
Fluor	0,74	0,19	0,64	0,94
Kieselsäure	45,97	47,69	47,12	45,21
Thonerde	30,40	32,50	30,60	33,40
Eisenoxyd	5,11	3,07	4,81	2,78
Eisenoxydul	1,05	2,02	0,61	2,00
Magnesia	2,03	1,73	1,30	1,58
Kali	9,92	9,70	10,26	10,71
Natron	0,59	—	0,74	0,42
Wasser, geb.	4,00	4,08	4,02	3,95
„ hygr.	0,50		0,76	0,33
	100,31	100,98	100,87	101,32

Wenn man in diesen und den übrigen Analysen die $\overset{\prime\prime}{R}$ und $\ddot{R}$ auf $\overset{\prime}{R}$ reducirt, so ergiebt sich im Mittel $\overset{\prime}{R} : Si = 3{,}6 : 1$, wofür man $3{,}5 : 1 =$

$$\overset{\prime}{R}^{14}Si^4O^{15} = \overset{\prime}{R}^2SiO^3 + 3\overset{\prime}{R}^4SiO^4$$

setzen kann.

Da ferner $\ddot{R} : Si$ im Mittel $= 1 : 2{,}3$ ist, so wird, das Verhältniss $1 : 2{,}4$ angenommen, die gemeinsame Formel

$$\overset{\prime}{R}^{10}\overset{\prime\prime}{R}\ddot{R}^5Si^{12}O^{45},$$

welche speciell ist:

$$\left\{ 5 \begin{Bmatrix} \overset{\prime}{R}^2SiO^3 \\ \ddot{R}Si^3O^9 \end{Bmatrix} \right\} + 3 \left\{ 5 \begin{Bmatrix} \overset{\prime}{R}^4SiO^4 \\ \ddot{R}^2Si^3O^{12} \end{Bmatrix} \right\}$$
$$\left\{ \overset{\prime\prime}{R}SiO^3 \right\} \qquad \left\{ \overset{\prime\prime}{R}^2SiO^4 \right\}$$

Auch hier liegt die Vermuthung nahe, dass diese Glimmer Mischungen seien von Alkaliglimmern und (reinen) Magnesiaglimmern. Wir werden aber finden, dass diese genau dieselben Verbindungen sind wie unsere Glimmer, indem auch sie 3 Mol. Singulosilikat gegen 1 Mol. Bisilikat enthalten.

2) Verbindungen von 1 Mol. Bisilikat und 1 Mol. Singulosilikat. Dieser Zusammensetzung entsprechen mehr oder minder gut die Kaliglimmer des sächsischen Gneis nach Scheerer's Analysen. Sie reduciren sich auf die Silikate

$$\dot{R}^6Si^2O^7 = \dot{R}^2SiO^3 + \dot{R}^4SiO^4.$$

So ergiebt der Glimmer No. 5 [1])

$$\dot{R}^{14}\ddot{R}^2\ddot{R}^6Si^{18}O^{63}$$

oder speciell

$$\left\{\begin{matrix}7\dot{R}^2Si\,O^3\\6\ddot{R}\,Si^3O^9\\2\ddot{R}\,Si\,O^3\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}7\dot{R}^4Si\,O^4\\6\ddot{R}^2Si^3O^{12}\\2\ddot{R}^2Si\,O^4\end{matrix}\right\}$$

C. Lithionglimmer. — Da ich diese Abtheilung schon früher behandelt habe, so sei hier nur erwähnt, dass ihre Glieder, soweit wir sie kennen, Verbindungen von 3 Mol. Bisilikat und 1 Mol. Singulosilikat darstellen,

$$\dot{R}^{10}Si^4O^{13} = 3\dot{R}^2SiO^3 + \dot{R}^4SiO^4$$

und speciell

Rozena und Paris

$$\dot{R}^{10}\ddot{R}^3Si^{16}O^{52} = 3\left\{\begin{matrix}\dot{R}^2Si\,O^3\\\ddot{R}\,Si^3O^9\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\dot{R}^4Si\,O^4\\\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{matrix}\right\}$$

Juschakowa

$$\dot{R}^{14}\ddot{R}^6Si^{20}O^{65} = 3\left\{\begin{matrix}7\dot{R}^2SiO^3\\6\ddot{R}Si^3O^9\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}7\dot{R}^4SiO^4\\6\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{matrix}\right\}$$

und dass diese Oxysilikate mit den entsprechenden Fluosilikaten in dem Verhältniss von 11 : 1 und 18 : 1 (Paris) vereinigt sind.

---

[1]) Mineralchemie 2, 518.

II. Magnesiaglimmer.

Sie enthalten kein oder sehr wenig Eisen und sind daher hellgefärbt (weiss, bräunlich). Sie unterscheiden sich von den Eisen-Magnesiaglimmern wesentlich dadurch, dass sie gleich der Mehrzahl der Kaliglimmer zweiter Abtheilung aus 1 Mol. Bisilikat und 3 Mol. Singulosilikat bestehen,

$$\dot{R}^{14}Si^4O^{15} = \dot{R}^2SiO^3 + 3\dot{R}^4SiO^4.$$

Die Analysen zeigen, dass $\dot{R} : \ddot{R} = 1 : 5$ ist. Diese Glimmer enthalten neben K auch H, doch weniger als die Alkaliglimmer. Es ist schwer, dieses Element seinem Werthe nach genau zu ermitteln, denn gegen 100 Th. Säure findet sich öfter kaum 1 p. C., aber auch 2 — 3 — 5 — 7 — 8 p. C. Wasser angegeben; indessen führt eine Discussion der Analysen zu dem Schluss, dass die hieher gerechneten Glimmer gleiche Zusammensetzung haben und dass $\dot{R} : \ddot{R} = 1 : 2$ zu setzen sei. Dann sind sie

$$\dot{R}^{14}R^{35}\dot{R}^7S^{36}O^{135} = \left\{\begin{array}{l}\dot{R}^2SiO^9\\ \dot{R}Si^3O^9\\ 5\ddot{R}SiO^3\end{array}\right\} + 3\left\{\begin{array}{l}\dot{R}^4SiO^4\\ \dot{R}^2Si^3O^{12}\\ 5\ddot{R}^2SiO^4\end{array}\right\}$$

Ich habe aus dieser Abtheilung folgende untersucht:

1) Rossie, New York. Blassgelbe mit Kalkspath verwachsene sechsseitige Prismen.

2) Gouverneur, St. Lawrence County, New York. Grosse hellbraune durchsichtige Tafeln, von mir schon früher und jetzt wiederholt analysirt.

3) Pargas, Finland. Bräunliche Krystalle, mit Kalkspath und Pargasit verwachsen. — Von Hrn. Websky mitgetheilt.

	Rossie.	Gouverneur.	Pargas
Fluor	5,41	5,67	4,59
Kieselsäure	43,17	43,00	42,55
Thonerde	13,43	13,27	12,74
Eisenoxyd	—	1,71	1,31
Eisenoxydul	1,51*)	—	0,49
Magnesia	27,47	27,70	27,62
Kali	8,73	10,32	8,92
Natron	0,92**)	0,30	0,83
Wasser geb.	0,40	0,38	1,18
„ hygrosk.			0,32
	101,04	102,35	100,61

*) Vorherrschend MnO. **) Worin 0,53 Li^2O.

Der Glimmer von Pargas wurde vor einiger Zeit schon von Ludwig mit nahe gleichem Resultat untersucht. Ausserdem gehören hierher

Jefferson County, N. York. Analyse von Meitzendorff 1843, in Bezug auf Fluor und Wasser vielleicht zu corrigiren.

Edwards, St. Lawrence County, N. York, ein weisser und ein brauner Glimmer, beide von Craw, letzterer auch von Berwerth untersucht, welcher darin zuletzt 2,5 p. C. Baryt fand.

Pennsbury (oder Pennsville), Pennsylvanien. Neminar.

Ratnapura, Ceylon. Poppovits.

Der Fluorgehalt wird sehr verschieden angegeben. Im braunen Glimmer von Edwards nach Craw = 4,2, nach Berwerth 0,8 p. C., in den beiden letzten nahe 2 p. C. Danach kommen auf 1 Mol. des analogen Fluosilikats in Rossie, Gouverneur, Pargas 18—20, in Jefferson 36, in den beiden letzten 46—50 Mol. Oxysilikat.

III. Eisen-Magnesiaglimmer und Eisenglimmer.

Eine weit verbreitete Abtheilung meist dunkler, oft scheinbar schwarzer Glimmer, die mit Abnahme des Magnesiums immer eisenreicher werden, bis jenes fast verschwindet. Doch ist zu bemerken, dass Fe und Mg nicht in direkter Abhängigkeit stehen, dass bei gleicher Menge Fe in zwei solchen Glimmern die des Mg sehr verschieden sein kann, und umgekehrt, woraus erhellt, dass hiermit eine stöchiometrische Verschiedenheit verknüpft ist.

Auch hier macht das chemisch gebundene Wasser, d. h. der Wasserstoff einige Schwierigkeit für die Rechnung, indessen wird dadurch die Erkenntniss nicht zweifelhaft, dass alle Glimmer dieser Abtheilung reine Singulosilikate sind, d. h. aus den drei selbst Mischungen darstellenden Silikaten

$$\acute{R}^4SiO^4 \; ; \; \acute{R} = K, Na, H$$

$$\grave{R}^2SiO^4 \; ; \; \grave{R} = Mg, Fe$$

$$\dot{R}^2Si^3O^{12} ; \dot{R} = Al, Fe$$

bestehen.

Während der Fluorgehalt gering oder gleich Null ist, enthalten manche eisenreiche Glimmer Titan. Es mag vorläufig angenommen werden, dass dasselbe wesentlich sei und Silicium ersetze.

Alle Verschiedenheiten der einzelnen beruhen in erster Linie auf dem Verhältniss jener drei Silikate, in zweiter auf demjenigen der einzelnen R. Indem wir nun gesucht haben, Glieder mit demselben Verhältniss der drei Silikate zu einer Abtheilung zu vereinigen, sind wir zu folgenden Abtheilungen gelangt:

I. Abtheilung.

$$\acute{R}^2R^4\dot{R}Si^4O^{16} = \left\{ \begin{matrix} \acute{R}^4Si\,O^4 \\ \dot{R}^2Si^3O^{12} \\ 4\grave{R}^2Si\,O^4 \end{matrix} \right\}$$

Vesuv, Morawitza, Tschebarkul, Baikalsee, Greenwood furnace, Mainland (Shetland-Inseln), so wie folgende von mir untersuchte:

Monzoni. Dunkelgrüne sechsseitige Prismen, von Augit und Kalkspath begleitet.

Arendal. Grosse schwarze, grün durchsichtige Tafeln.

	Monzoni	Arendal
Fluor	0,53	1,49
Kieselsäure	41,70	38,89
Thonerde	16,86	14,53
Eisenoxyd	2,23	4,58
Eisenoxydul	1,88	7,85
Manganoxydul*)	0,86	1,06
Magnesia	24,70	20,28
Kali	8,93	10,08
Natron	0,28	0,40
Wasser	1,14	0,94
	99,11	100,10

*) und Kalk.

Atomverhältniss

$(\dot{R}, H)$	$\ddot{R}$	$\ddot{R}$	Si	
3,7	4	1	3,9	Vesuv. Berwerth.
3,4	4,2	1	3,9	Morawitza. Rumpf.
1,8	4	1,08	4	Tschebarkul. Zellner.
1,9	8,7	1	4	Monzoni. Rg.
2,3	4	1,04	4	Baikalsee. John.
2,8	3,6	1	4	Greenwood furnace. Hamm.
2,2	3,9	1	4	Arendal. Rg.

Angenommen

2 : 4 : 1 : 4

Die Wassergehalte sind mitunter viel zu hoch angegeben, z. B. Vesuv 4 p. C., während ich 0,65, C. Bromeis 0,75 p. C. fand.

In diesen Glimmern ist

	Fe : Al	Fe : Mg
1) Vesuv	1 : 55	1 : 4,6
2) Morawitza	1 : 9,6	1 : 11,5
3) Tschebarkul	1 : 4,1	1 : 2
4) Monzoni	1 : 12,4	1 : 17,7
5) Baikalsee	1 : 33,6	1 : 8,8
6) Greenwood furn.	1 : 12,3	1 : 6,4
7) Arendal	1 : 5	1 : 4,1

Das Verhältniss H : K, Na ist der Rechnung nach in

1) = 1 : 1	5) = 1 : 2
2) = 1 : 1	6) = 1 : 3
3) = 1 : 1	7) = 1 : 2
4) = 1 : 1,5	

Zu dieser Abtheilung gehören ferner fünf Glimmer aus Schottland, welche von Heddle kürzlich beschrieben sind.[1])

II. Abtheilung.

$$\dot{R}^4\ddot{R}^6R^2Si^7O^{28} = \left\{\begin{array}{l}\dot{R}^1Si\,O^4\\ R^2Si^3O^{12}\\ 3\ddot{R}^2Si\,O^4\end{array}\right\}$$

New York, Grönland, Servance, Brevig; und die von mir untersuchten:

Miask. Grosse schwarze Blätter. Von Hrn. Websky mitgetheilt. Eine ältere Analyse eines Glimmers von gleichem Fundort verdanken wir Fr. von Kobell.

Filipstad, Wermland, Schweden. Schwarz, grossblättrig, grün durchscheinend.

Sterzing, Tyrol. Ein brauner Lepidolith, welcher den Barytglimmer begleitet, und ebenfalls barythaltig ist.

Persberg, Schweden. Ein schwarzer Lepidolith, welchen ich Hrn. G. vom Rath verdanke, schon durch seinen Magnesia-

[1]) Transact. R. S. Edinb. Vol. XXIX.

gehalt sehr verschieden von dem Lepidomelan, welchen Soltmann vor 40 Jahren untersuchte.

	Miask.	Filipstad.	Sterzing.	Persberg
Fluor	1,61	1,15	Spur	0,44
Titansäure	4,03			2,12
Kieselsäure	32,49	38,20	39,82	37,77
Thonerde	12,34	15,45	19,25	15,96
Eisenoxyd	6,56	8,63	2,62	6,63
Eisenoxydul	23,60	8,69	4,62	14,43
Manganoxydul	1,53	0,90	1,11	
Magnesia	5,29	18,08*)	21,41**)	12,26
Kali	9,59	9,17	8,33	8,23
Natron	0,88	0,18	0,66	0,27
Wasser geb.	2,42	1,94	1,69	2,67
„ hygr.	1,31		0,18	
	101,65	102,39	99,69	100,78

*) Worin 1,5 Kalk. — **) Worin 1,41 Baryt.

Atomverhältniss

$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \ddot{R} : Si$

3,1 : 3 : 1 : 3,7 Miask. Rg.

1,6 : 2,8 : 1 : 3,7 Miask. v. Kobell.

2,2 : 3 : 1,1 : 3,5 Filipstad. Rg.

3,0 : 2,7 : 1,0 : 3,5 N. York. Schweitzer.

3,4 : 2,8 : 1 : 3,5 Grönland. v. Kobell.

2 : 3,1 : 1,0 : 3,5 Sterzing. Rg.

2,9 : 2,9 : 1 : 3,7 Servance. Delesse.

2,5 : 2,7 : 1,0 : 3,5 Persberg. Rg.

4 : 3,1 : 1 : 3,6 Brevig. Defrance[1]).

Angenommen

2 : 3 : 1 : 3,5

[1]) Natronglimmer.

In diesen Glimmern ist

	Fe : Al	Fe : Mg
1) Miask Rg.	1 : 3	2,6 : 1
2) Miask v. Kob.	1 : 1,9	1 : 3,1
3) Filipstad	1 : 2,8	1 : 3,7
4) N. York	1 : 2	1,5 : 1
5) Grönland	1 : 8	1 : 6,7
6) Sterzing	1 : 8	1 : 6,3
7) Servance	1 : 2	
8) Persberg	1 : 3,8	1 : 1,5
9) Brevig Defr.	1 : 1,75	2,6 : 1

Das Verhältniss H : K, Na ist der Rechnung nach in

1) = 1 : 1,5	6) = 1 : 1
2) = 1 : 1	7) = 1 : 1
3) = 1 : 1	8) = 1 : 1
4) = 1 : 1,5	9) = 1 : 1
5) = 1 : 1	

III. Abtheilung.

$$\dot{R}^2R^2\ddot{R}Si^3O^{12} = \left\{\begin{array}{c}\dot{R}^4SiO^4\\ R^2Si^3O^{12}\\ 2\ddot{R}^2SiO^4\end{array}\right\}$$

Freiberg, Lierwiese, Portland, Radauthal; ferner

Renchthal (Milben bei Petersthal), Schwarzwald; braunschwarz. lepidolithartig, von Hrn. Sandberger mitgetheilt und in meinem Laboratorium von Hrn. Dr. Killing untersucht.

Hitterö, Norwegen. Grossblätterig, schwarz, mit grünbrauner Farbe durchscheinend. Rg.

	Renchthal	Hitterö
Fluor	Spur	1,29
Kieselsäure	37,67	39,01
Thonerde	18,79	15,44
Eisenoxyd	6,48	9,37
Eisenoxydul	15,28	13,67
Magnesia	9,72	11,30
Kali	8,93	8,62
Natron	1,92	0,14
Wasser	2,33	2,93
	101,12	0,12*)
		101,80

*) Hygrosk. Wasser.

Atomverhältniss

$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \ddot{R} : Si$	
2,2 : 1,8 : 1,1 : 3	Freiberg. Scheerer.
2,2 : 1,7 : 1,1 : 3	Desgl. Rube.
2,8 : 2,2 : 1 : 3	Desgl. (Bescheert Glück). Scheerer.
2,3 : 2 : 1 : 2,8	Renchthal. Killing.
1,5 : 2 : 1 : 3,1	Lierwiese. V. d. Mark.
2,4 : 2,2 : 1 : 3,1	Hitterö. Rg.
2,5 : 2,3 : 1 : 3,1	Portland (Middletown), Conn. Haw.
1.8 : 2,0 : 1 : 2,7	Radauthal. Streng.

Angenommen

2 : 2 : 1 : 3

In diesen Glimmern ist

	Fe : Al	Fe : Mg
1) Freiberg	1 : 2,1	1 : 1,9
2) Desgl.	1 : 1,4	1 : 1,5
3) Desgl.	1 : 4,4	1 : 1,1
4) Renchthal	1 : 4,5	1 : 1,1
5) Lierwiese	1 : 2	1 : 6,1

6) Hitterö	1 : 2,5	1 : 1,5
7) Portland		2,4 : 1
8) Radauthal	1 : 3,2	1 : 1,5

Endlich ist H : K , Na der Rechnung nach in

1) = 3 : 1	5) = 1 : 1
2) = 3 : 1 (?)	6) = 1 : 1
3) = 1 : 1	7) = 1 : 3
4) = 3 : 4	8) = 2 : 1

Dieser Abtheilung gehört eine Anzahl schottischer Glimmer an, welche von Heddle neuerlich analysirt, und theils Lepidomelan, theils Haughtonit genannt worden sind (Tr. R. Soc. Ed. Vol. XXIX).

IV. Abtheilung.

$$\dot{R}^2\dot{R}^3\ddot{R}^2Si^5O^{20} = \left\{\begin{array}{c}\dot{R}^4Si\,O^4\\ 3\ddot{R}^2Si\,O^4\\ 2\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{array}\right\}$$

Brevig. Schwarz, grün durchscheinend, grossblättrig. Dieser von Hrn. Websky mir mitgetheilte Glimmer ist verschieden von dem Natronglimmer (II. Abth.) und einem später anzuführenden von Scheerer untersuchten. Er wird von Titaneisen begleitet.

Fluor	1,29
Titansäure	2,42
Kieselsäure	32,97
Thonerde	11,88
Eisenoxyd	16,48
Eisenoxydul	20,72
Manganoxydul	3,64
Magnesia	1,08
Kali	8,03
Natron	0,30
Wasser	3,35
	102,16

Hierher der sehr ähnliche Glimmer von Wiborg, welchen Struve untersucht hat und der gleichfalls ein Eisenglimmer ist.

$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \dddot{R} : Si$

2,3 : 1,58 : 0,9 : 2,5 Brevig. Rg.

1,2 : 1,7 : 1 : 2,5 Wiborg. Struve.

Angenommen:

1 : 1,5 : 1 : 2,5

	Fe : Al	Fe : Mg
1) Brevig	1 : 1,1	12,6 : 1
2) Wiborg	1 : 1,37	7,6 : 1

H : K, Na berechnet in

1) = 1 : 3

2) = 1 : 3

V. Abtheilung.

$$\dot{R}^6\ddot{R}^3\dddot{R}^4Si^9O^{36} = \left\{\begin{matrix} 3\dot{R}^4Si\ O^4 \\ 3\ddot{R}^2Si\ O^4 \\ 4\dddot{R}^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\}$$

S. Dennis, Cornwall. Braunschwarzer grossblätteriger Glimmer. Die Wasserbestimmung nach wiederholten Versuchen.

Fluor	4,23
Kieselsäure	37,93
Thonerde	24,89
Eisenoxyd	7,85
Eisenoxydul	1487
Magnesia	0,28
Kali	8,64
Natron	0,40
Wasser	1,54
	101,63

Hierher auch Persberg, von Hausmann Lepidomelan genannt, von Soltmann analysirt.

$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \ddot{R} : Si$

1,3 : 0,7 : 1 : 2,17 S. Dennis. Rg.

0,9 : 0,66 : 1 : 2,18 Persberg. Soltmann.

Angenommen

1,5 : 0,75 : 1 : 2,25

	Fe : Al	Fe : Mg
1) S. Dennis	1 : 5	29 : 1
2) Persberg	1 : 1,5	11,5 : 1

Ferner ist H : K, Na angenommen in

1) = 1 : 2

2) = 1 : 2

Glimmer von verschiedener Zusammensetzung.

Unter den magnesiaärmeren Glimmern, welche Singulosilikate sind, stehen folgende bis jetzt vereinzelt da:

1) Glimmer aus Tonalit, von Baltzer analysirt. Er giebt kein Wasser und scheint der Formel

$$\dot{R}^2\ddot{R}^7\ddot{R}^4Si^{10}O^{40} = \left\{\begin{array}{c}\dot{R}^4SiO^4\\ 7\ddot{R}^2SiO^4\\ 4\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{array}\right\}$$

zu entsprechen.

	$\dot{R}$:	$\ddot{R}$:	$\ddot{R}$:	Si
Gefunden =	0,5 :	1,8 :	1 :	2,47
Angenommen	0,5 :	1,75 :	1 :	2,5

wobei Fe : Al = 1 : 1,35

Fe : Mg(Ca) = 1,2 : 1

2) Aberdeen, Schottland. Analyse von Haughton.

$$\dot{R}^4\ddot{R}^4\ddot{R}^4Si^9O^{36} = \left\{\begin{array}{c}\dot{R}^4SiO^4\\ 2\ddot{R}^2SiO^4\\ 2\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{array}\right\}$$

$$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \mathbb{R} : Si$$

Gefunden = 1,5 : 1,2 : 1 : 2,2

Angenommen 1 : 1 : 1 : 2,25

$$Fe : Al = 1 : 1,4 \; ; \; Fe : Mg = 1 : 1,7$$

$$H : \dot{R} \text{ (berechnet)} = 1 : 3.$$

3) Ballyellin, Irland. Haughton.

$$\dot{R}^3\ddot{R}\mathbb{R}^2Si^4O^{16} = \left\{\begin{array}{c} \dot{R}^4Si\,O^4 \\ \ddot{R}^2Si\,O^4 \\ 2\mathbb{R}^2Si^3O^{12} \end{array}\right\}$$

$$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \mathbb{R} : Si$$

Gefunden = 2,2 : 0,5 : 1 : 1,9

Angenommen 1 : 0,5 : 1 : 2

$$Fe : Al = 1 : 1,1 \; ; \; Fe : Mg = 1 : 1,1$$

$$H : K, Na = 1 : 2.$$

4) Brevig, Norwegen. Der den Astrophyllit begleitende schwarze Glimmer nach Scheerer.

$$\dot{R}^{12}\ddot{R}^8\mathbb{R}^4Si^{13}O^{52} = \left\{\begin{array}{c} 3\dot{R}^4Si\,O^4 \\ 4\ddot{R}^2Si\,O^4 \\ 2\mathbb{R}^2Si^3O^{12} \end{array}\right\}$$

$$(\dot{R}, H) : \ddot{R} : \mathbb{R} : Si$$

Gefunden = 3 : 2,1 : 1 : 3,6

Angenommen 3 : 2 : 1 : 3,25

$$Fe : Al = 1 : 1,25 \; ; \; Fe : Mg = 3,5 : 1$$

$$H : \dot{R} \text{ (berechnet)} = 1,5 : 1$$

Dieser Glimmer enthält $4\frac{2}{3}$ p. C. Titansäure.

Die drei Glimmer von Brevig, deren Mg = 3,1 bis 0,6 p. C. beträgt, sind im Eisengehalt (27,8 bis 25 p. C.) nicht sehr verschieden; ihre stöchiometrischen Verhältnisszahlen differiren jedoch wesentlich.

IV. Lithion-Eisenglimmer.

Diese Lithionglimmer scheinen ebenso wie die eisenfreien aus Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten zu bestehen. Freilich kennen wir aus dieser Abtheilung fast nur den Glimmer von Zinnwald, dessen Analysen auf eine solche Verbindung von 1 und 2 Mol. hindeuten,

$$\dot{R}^8Si^3O^{10} = 2\dot{R}^2SiO^3 + \dot{R}^4SiO^4.$$

Die Atomverhältnisse sind

$$\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{R} : Si$$

2,8 : 1 : 1,3 : 4,68 nach meinen Analysen.

2,5 : 1 : 1,23 : 4,2 nach Berwerth.

Ich möchte 3 : 1 : 1,5 : 5,25 annehmen ($\ddot{R} : Si = 1 : 3,5$), da $\ddot{R} : Si = 1 : 3,5$ und 1 : 3,7 nach meinen Versuchen ist. Dann ist der Glimmer von Zinnwald

$$\dot{R}^{12}\ddot{R}^4\ddot{R}^6Si^{21}O^{64} = 2\left\{\begin{matrix}3\dot{R}^2Si\,O^3\\2\ddot{R}\,Si\,O^3\\3\ddot{R}^2Si^3O^9\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}3\dot{R}^4Si\,O^4\\2\ddot{R}^2Si\,O^4\\3\ddot{R}^2Si^3O^{12}\end{matrix}\right\}$$

Dabei ist

$Fe : Al = 1 : 24$; $K, Na : Li = 1 : 1$; $Na : K = 1 : 13$ und $\ddot{R} : Fl = 1 : 2$,

so dass das Ganze als

$$\left\{\begin{matrix}10\,(\dot{R}^{12}\ddot{R}^4\ddot{R}^6Si^{21}O^{64})\\(\dot{R}^{12}\ddot{R}^4\ddot{R}^6Si^2Fl^{128})\end{matrix}\right\}$$

erscheint.

Die Glimmer von S. Just, Trewawas Head und Rockport machen wiederholte Versuche wünschenswerth; der letztere (53,5 p. C. Säure) kommt einem reinen Bisilikat nahe.

V. Barytglimmer.

Ausser dem 20 p. C. MgO und 1,4 BaO enthaltenden braunen Glimmer von Sterzing, der aus Singulosilikaten besteht, und dem eisenarmen von Edwards mit 28 MgO und 2,5 BaO, welcher 1 Mol. Bisilikate gegen 3 Mol. Singulosilikate enthält, kennen wir als Begleiter des ersteren einen weissen Glimmer, welcher nahe 6 p. C. BaO enthält, dagegen arm an Eisen und Magnesia ist. Gleich dem braunen besteht er aus Singulosilikaten. Sein Gehalt an Thonerde (über 30 p. C.) unterscheidet ihn von jenem (mit 19 p. C.). Von Oellacher zuerst analysirt, ist er auch von mir, und wiederholt in letzter Zeit mit folgendem Resultat untersucht worden:

Kieselsäure		42,90
Thonerde		32,40
Eisenoxyd		Spur
Eisenoxydul	(Mn)	2,40
Magnesia		3,10
Baryt		5,82
Kalk		0,80
Kali		7,47
Natron		1,73
Wasser		3,02
		99,64

	$(\acute{R}, H) : \acute{\acute{R}} : \ddot{R} : Si$
Gefunden	1,8 : 0,5 : 1 : 2,26
Angenommen	2 : 0,5 : 1 : 2,25

Also

$$\acute{R}^3\acute{\acute{R}}^2\ddot{A}l^4Si^9O^{36} = \left\{\begin{array}{c} 2\acute{R}^4\,Si\,O^4 \\ 2\ddot{A}l^2Si^3O^{12} \\ \acute{\acute{R}}^2\,Si\,O^4 \end{array}\right\}$$

wobei $Fe : Ba : Mg, Ca = 1 : 1 : 3$, $Na : K = 1 : 3$ und $H : K, Na = 1 : 1$ ist.

Ausserdem ist ein Barytglimmer aus dem Habachthal von Bergmann untersucht worden, in welchem aber $\ddot{A}l : Si = 1 : 3{,}25$ ist, und welcher je 1 Mol. Singulo- und Bisilikat enthalten müsste.

Der Versuch, im Vorstehenden das reiche Material für die Kenntniss der Glimmer in chemischer Beziehung zu verwerthen, mag nicht für alle Glieder der Gruppe gleich befriedigend erscheinen, für die grosse Mehrzahl jedoch sehen wir ihn als gelungen an. Wenn es wirklich sechsgliedrige, optisch einaxige Glimmer giebt, werden auch sie isomorph den übrigen sein.

Es ist nicht ohne Interesse, einen vergleichenden Blick auf die drei grossen Silikatgruppen: Glimmer, Feldspath und Turmalin zu werfen. Glimmer gehen aus Feldspathen wie aus Turmalinen hervor. Aber nur die Turmaline sind Mischungen analog componirter Grundverbindungen, nur sie lassen sich auf eine allgemeine Formel zurückführen, alle Turmaline sind aus Drittelsilikaten zusammengesetzt. Hierin gleichen sie den Granaten, Vesuvianen, Epidoten etc.

In den Feldspathen ist es anders. Nur das Äquivalentverhältniss der ein- oder zweiwerthigen Elemente zu dem Aluminium ist für alle das gleiche, $\acute{R}^2\ddot{A}l$ und $\ddot{R}\ddot{A}l$, allein $\ddot{A}l$ und Si sind in den Grundverbindungen theils 1 : 2, theils 1 : 6, d. h. diese Grundverbindungen sind stöchiometrisch verschieden, sind verschiedene Silikatstufen, einerseits Singulo- oder Halbsilikate,

$$\acute{R}^4SiO^4\ ,\quad \ddot{R}^2SiO^4\ ,\quad \ddot{R}^2Si^3O^{12}\ ,$$

andererseits Trisilikate, mag man diese als selbständige

$$\acute{R}^4Si^3O^8\ ,\quad \ddot{R}^2Si^3O^8\ ,\quad \ddot{R}^2Si^9O^{24}$$

oder als intermediäre

$$\left\{\begin{matrix}\acute{R}^2SiO^3\\ \acute{R}^2Si^2O^5\end{matrix}\right\}\ ,\quad \left\{\begin{matrix}\ddot{R}SiO^3\\ \ddot{R}Si^2O^5\end{matrix}\right\}\ ,\quad \left\{\begin{matrix}\ddot{R}Si^3O^9\\ \ddot{R}Si^6O^{15}\end{matrix}\right\}$$

betrachten. Diese verschiedenen Silikatstufen sind isomorph und treten zu isomorphen Mischungen zusammen.

In der Glimmergruppe geht die Differenz noch weiter. Nicht nur das Äquivalentverhältniss $\ddot{R} : Si$ ist ein sehr verschiedenes, sondern auch das von $\acute{R} : \ddot{R}$ oder $\ddot{R} : \ddot{R}$. Dabei liegen die Silikatstufen der Glimmer einander viel näher, es sind Singulosilikate oder Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten.

Wir haben nachgewiesen, dass magnesiahaltige Alkaliglimmer keine Mischungen von Magnesia- und Alkaliglimmern sind, wir

glauben nicht an hypothetisch formulirte Endglieder, aus deren Mischung die einzelnen Glimmer in ihrer Mehrzahl entstanden sein sollen, wir nehmen dagegen an, dass jeder Glimmer aus analog constituirten Silikaten bestehe.

Es erscheint selbstverständlich, dass die chemischen Unterschiede der Glimmer auch in ihren übrigen Eigenschaften zum Ausdruck gelangen müssen. So werden Winkelunterschiede an den Krystallen vorhanden sein, wenngleich es schwer ist, ihre Grösse genau zu ermitteln. Wie steht es nun mit den optischen Charakteren? Alle Alkaliglimmer stimmen in ihnen nahe überein; ein constanter optischer Unterschied der Singulosilikate in dieser Abtheilung und der Singulo-Bisilikate ist aber nicht vorhanden, denn weder die Lage der Axenebene noch der Axenwinkel haben eine Bedeutung. Jene ist bei einigen Eisen-Magnesiaglimmern entgegengesetzt der bei anderen, die ihnen chemisch fast gleich sind.

Die verschiedenen Namen, welche man einzelnen Abtheilungen von Glimmern gegeben hat (Muscovit, Biotit, Phengit, Anomit, Meroxen u. s. w.) können nur dann Werth haben, wenn sich die physikalische Verschiedenheit, welche ihnen zum Grunde liegt, mit der chemischen deckt. So lange dies nicht erwiesen ist, darf man sie nicht an die Stelle der chemischen Abtheilungsnamen setzen.

30. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Roth las: Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der math.-physik. Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Histor. Klasse. Bd. XIV. Abth. 3. *Philos.-philolog. Klasse.* Bd. XV. Abth. 1. München 1879. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

W. Meyer, *Über Calderons Sibylle des Orients. Festrede.* ib. eod. 4.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. N. XIX. Wien. 8.

A Catalogue of the Greek Coins in the British Museum. — Macedonia etc. By Barclay V. Head. Edit. by R. St. Poole. London 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

The Dîpavaṃsa: an ancient Buddhist historical Record. Edit. and transl. by H. Oldenberg. London 1879. Mit Begleitschreiben.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Série V. Année 9. Cah. 10. 1879. Octobre. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Aout 1879. ib. eod. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 41. 42. ib. eod. 8.

Polybiblion. — Part. litt. Sér. II. T. X. Livr. 4. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 17. ib. eod. 4.

Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal. Vol. XI. N. 1. Janvier 1879. 4.

Nachtrag zu S. 566 f.

Zur Vergleichung mit der an dieser Stelle ausgesprochenen Vermuthung über den ursprünglichen Lautwerth des semitischen Schriftzeichens ס war die Äusserung von Herrn de Lagarde über denselben Gegenstand, Symmicta S. 113 f., zu empfehlen, was hiermit nachgeholt wird.

J. Olshausen.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00
Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. 3. Abth.	M. 9,00

Inhalt.

Seite

SCHOTT, Über linguistische und ethnographische fehler in geographischen lehrbüchern . . . . . 793—803

WEBER, Nachtrag zu s. Abhandlung über die Magavyakti (im Juniheft p. 463) . . . . . 810—814

G. KIRCHHOFF, Über die Transversalschwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt . . . . . 815—828

PETERS, Über die von Hrn. Dr. G. A. Fischer auf einer im J. 1878 in Ostafrika, von Mombas bis in das Pokômo-Land und das südliche Galla-Land, unternommenen Reise eingesammelten Säugethiere . 829—832

RAMMELSBERG, Über die chemische Zusammensetzung der Glimmer . . . . . 833—853

OLSHAUSEN, Nachtrag zu S. 566 f. 855

Eingegangene Bücher . . . . . 804—809. 814. 854

Zu S. 529.

Der Termin für die Bewerbungsschriften der Charlottenstiftung ist 1. März 1880.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1879.

Mit 6 Tafeln
(incl. 5 Tafeln zum vorigen Heft).

BERLIN 1880.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHAN[illegible]NG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

---

6. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Curtius las über ein archaisches Metallrelief von Olympia.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

*Klunzinger, *Die Korallenthiere des Rothen Meeres.* Abth. III. Berlin 1879. 4. 2 Ex.

Discours du Président du Comité permanent du Congrès météorologique de Vienne. fol.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXIX. N. 9. London 1879. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XLVII, P. I. N. IV. P. II. N. IV. Vol. XLVIII, P. I. N. I. Calcutta 1878/79. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1879, N. II. III. ib. 1879. 8.

1879. — Victoria. — Reports of the Mining Surveyors and Registrars. — Quarter ended 30th. June 1879. Melbourne fol.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Année 43. T. VIII. Sér. II. N. 43. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société Géologique de France. Sér. 3. T. VI. N. 7. 1878. ib. 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 18. ib. eod. 4.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. techn. Sér. II. T. X. Livr. 9. 10. ib. eod. 8.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 2. Sér. T. III. Cahier 2. ib. eod. 8.

Mémoires de l'Académie de Stanislas 1878. CXXIX. Année. Sér. IV. T. XI. Nancy 1879. Mit Begleitschreiben.

Pompei e la Regione sotterata dal Vesuvio nell' anno LXXIX. Napoli 1879. 4.

Discorso pronunziato in Pompei addi 25 di settembre 1879 nella solennità del diciottesimo centenario dopo la sua distruzione. ib. eod. 4.

Statuta Communitatis Novariae Anno MCCLXXVII lata. Collegit et notis auxit A. Ceruti. Novariae. 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Pubblicazioni del R. Observatorio di Brera in Milano. N. XIV. Milano 1879. 4.

Atti della Accademia fisico-medico-statistica di Milano. Anno XXV della fondazione. Milano 1879. 8.

Nouveaux Mémoires de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. T. XIV. Livr. 1. Moscou 1879. 4.

Publications de l'Institut R. Grand-Ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles. T. XVIII. Luxembourg 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XIV. Livr. 1. 2. Harlem 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1878. Deel I. Utrecht 1879. 4. Desgl.

Snellen, *Le Télémétéorographe d'Olland.* Harlem 1879. 8. Extr.

Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia. Vol. II. Batavia 1878. 4.

Boletin de la R. Academia de la Historia. T. I. Cuad. IV. Set. 1876. Madrid 1879. 8.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. XXIII. Heft 1. 2. 3. Zürich 1878. 8. Mit Begleitschreiben.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. Vol. XI. P. 1. Cambridge 1879. 4.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey ... during the year 1874. Washington 1877. 4.

The American Journal of Otology. October 1879. New York. 8.

Mathematics in a Dilemma. ib. eod. 8.

10. November. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schrader las: Zur Kritik assyrischer historischer Inschriften.

Hr. Waitz las: Nachträgliche Bemerkungen über die verschiedenen Texte des Liber Pontificalis.

---

13. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pringsheim las:

Über das Hypochlorin und die Bedingungen seiner Entstehung in der Pflanze.

In einer früheren Mittheilung[1]) habe ich auf die Existenz eines Körpers in den grünen Pflanzenzellen hingewiesen, welchem ich wegen seiner nahen Beziehungen zum Chorophyll den Namen „Hypochlorin“ gegeben habe. Ich lasse hier einige ausführlichere Angaben über sein Auftreten und seine microchemischen Charactere folgen und schliesse hieran einige weitere Bemerkungen über die Beschaffenheit der Chlorophyllkörper.

Soweit sie das Hypochlorin betreffen, beziehen sich diese Angaben wesentlich auf das Verhalten dieses Körpers in höherer Temperatur und auf die Bedingungen seiner Entstehung in der Keimpflanze. Für die Chlorophyllkörper sollen sie gleichzeitig über eine bemerkenswerthe Structur derselben Auskunft geben, welche bisher die Beachtung der Anatomen noch nicht gefunden hat, und die weite Verbreitung auch des fetten Öles in ihnen darthuen.

I. Structur und Zusammensetzung der Chlorophyllkörper.

Bei der unmittelbaren Beobachtung der frischen Pflanze lässt sich das Hypochlorin in den scheinbar homogenen Chlorophyllkörpern nicht unterscheiden, denn nur in selteneren Fällen gelingt es Spuren seiner Anwesenheit schon unter normalen Verhältnissen in ihnen aufzufinden. Dagegen verräth sich seine Existenz sogleich bei Behandlung der grünen Zellen mit Salzsäure.

Unter der Einwirkung dieser Säure entstehen, wie ich bereits in meiner ersten Mittheilung kurz angeführt habe, nach einigen Stunden in den Chlorophyllkörpern, vornehmlich an ihrer Peripherie, auch zwischen benachbarten Chlorophyllkörpern, dunkle, tief röthlich-braune oder rostfarbige, unregelmässig begrenzte Ausscheidungen.

---

[1]) Monatsbericht vom Juli dieses Jahres.

Es sind nicht genau sphaerische Tropfen, sondern mehr halbflüssige Massen von unregelmässiger Form mit theils sphaerischen, theils ebenen Begrenzungsflächen, welche bald kantige oder spitzige Fortsätze vorschieben und so zu undeutlich krystallinischen Schuppen oder Nestern werden. Aus diesen schiessen nach kürzerer oder längerer Zeit lange, spitzige, gerade oder gekrümmte Nadeln und äusserst dünne, gewundene Fäden oder auch kürzere, dickere Stäbchen hervor.

Diese höchst auffallenden Vorgänge, welche ohne Ausnahme bei allen eigentlichen Chlorophyllkörpern der Pflanzen nach Behandlung mit Salzsäure eintreten, bilden eine characteristische und unfehlbare Reaction auf Hypochlorin.

Sie weisen ohne weitere Untersuchung, schon unmittelbar durch ihre äussere Erscheinung, das Vorhandensein eines bisher unbeachteten Körpers in den Chlorophyllkörpern der Pflanzen nach. Allein die Umstände, unter denen sie eintreten, bieten für die richtige Auffassung des hier zu Tage tretenden Verhältnisses mancherlei Schwierigkeiten dar und verlangen deshalb eine eingehendere Prüfung und Untersuchung.

Schon die unmittelbare Beobachtung lässt, wie gesagt, darüber keinen Zweifel, dass die Substanz, welche später ausserhalb der Chlorophyllkörper — vielleicht durch den Vorgang ihrer Entstehung modificirt — zu den krystallinischen Nadeln sich gestaltet, vorher in ihrer Grundsubstanz vorhanden gewesen ist.

Es sind offenbar Tropfen ölartiger Consistenz, welche sich zuerst aus der Grundsubstanz ausscheiden, nach und nach zu grösseren Massen anwachsen oder zusammenfliessen und die Grundlage der späteren Nadeln und Fäden bilden.

Eine deutliche Structur dieser Nadeln und Fäden ist nicht nachweisbar und man kann, besonders, wenn die Gebilde dicker und kürzer sind, oft in Zweifel sein, ob sie eine organische Structur oder ein krystallinisches Gefüge besitzen.

Unter allen bekannten histologischen Bildungen erinnern sie, namentlich wieder die dickeren und gewundenen, noch am meisten an die Stäbchenformen mancher sogenannten Wachsüberzüge der Blätter, die bekanntlich aus verschiedenen Gemengen sauerstoffarmer Substanzen bestehen. Und da sie nach Vorkommen- und Löslichkeits-Verhältnissen offenbar organische Bildungen sind, die einer jenen Wachsstäbchen verwandten Gruppe näherer Bestand-

theile der Pflanzen anzugehören scheinen; auch sichtlich aus einer gemeinsamen ölartigen Muttersubstanz hervorgehen; so liegt die Vermuthung nahe, dass sie aus einem Gemenge von Harz und ätherischem Öl, wie solches in Pflanzengeweben nicht selten ist, bestehen mögeu.

Consistenz, Begrenzung, Löslichkeit und schwere Beweglichkeit der sich ausscheidenden Tropfen zeigen mehr Ähnlichkeit mit ätherischem, als mit fettem Öl.

Durch den Mangel der reinen Tropfenform und noch mehr durch die direct wahrnehmbaren Gestaltungsvorgänge der Oberfläche zu mannigfachen Bildungen von undeutlich krystallinischem Gefüge machen diese schwerflüssigen Ausscheidungen schon an sich den Eindruck eines Gemenges von fester und flüssiger Substanz oder vielmehr einer Art Mutterlauge einer sich ausscheidenden festen Verbindung und lassen gleichfalls die Vorstellung eines sich verharzenden ätherischen Öles aufkommen.

Diesem microscopischen Character entspricht dann auch das Verhalten zu allen bekannten Lösungsmitteln von Harzen und Ölen.

Alle Formen, unter denen diese Ausscheidungen auftreten; die unregelmässig begrenzten Tropfen, die krystallinischen Schuppen, die Nadeln und Fäden u. s. w. sind unlöslich in Wasser, in Salzlösungen, in verdünnten mineralischen und organischen Säuren; lösen sich dagegen leicht und vollständig in Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen auf, und ebenso, wenn auch häufig erst nach längerer Zeit und bald leichter, bald schwerer in absolutem und selbst in mässig verdünntem Alcohol.

Die Bestandtheile, aus welchen dieses Hypochlorin-Gemenge besteht, sind abgesehen vom Farbstoffe, den sie enthalten, in der Grundsubstanz der Chlorophyllkörper bisher nicht unterschieden worden. Namentlich ist von einem Körper mit den Eigenschaften des Hypochlorins und seinen eigenthümlichen Formen bisher Nichts bekannt.

Es könnte aber die tiefe Färbung der Tropfen und Nadeln bei Manchem den Verdacht entstehen lassen — wie ich dies bei der Demonstration dieser Bildungen erfahren habe — dass die ausgeschiedenen Tropfen in ihrer ganzen Masse nur aus dem Chlorophyllfarbstoffe bestehen, der durch die Salzsäure von der

Grundsubstanz abgeschieden in Form von Nadeln und Fäden fest wird oder auskrystallisirt.

Allein dies ist nicht der Fall. Dass die Farbe der Ausscheidungen vom Chlorophyllfarbstoff herrührt, ist zwar unzweifelhaft richtig, allein dieser Farbstoff bildet für sich keine Flüssigkeit und da er auch in verdünnter Salzsäure — selbst in concentrirter — nicht löslich ist, wie dies die unmittelbare Beobachtung zeigt, wenn man die Chlorophyllkörper in der ungeöffneten Zelle mit Salzsäure behandelt, so muss in den Ausscheidungen nothwendig noch ein besonderes Menstruum vorhanden sein, welches als Träger des Farbstoffes dient, der die Tropfen und Nadeln tingirt. Dies wird dann auch direct sichtbar, denn die Nadeln, Fäden und Stäbchen entfärben sich häufig, wenn sie älter geworden sind und längere Zeit dem Lichte ausgesetzt waren, völlig unter Beibehaltung ihrer Form und in manchen Fällen sind die erstarrenden Bildungen schon beim Entstehen farblos. Es rührt daher ihre Farbe nur von einer Verunreinigung durch mitgerissenen Farbstoff her.

Die sich durch Salzsäure ausscheidenden Tropfen bestehen daher aus einer ölartigen Flüssigkeit, welche durch gelösten Chlorophyllfarbstoff tingirt ist und entweder selbst krystallisationsfähig ist oder noch einen auskrystallisirbaren Stoff „das Hypochlorin" enthält und ich verstehe daher, wie man aus dieser Darstellung sieht, unter „Hypochlorin" nicht das ganze Gemenge, aus welchem die durch Salzsäure aus dem Chlorophyllkörpern abscheidbaren Massen bestehen, zu welchem ja auch der tingirende Farbstoff gehört, sondern nur den in diesem Gemenge vorhandenen, später undeutlich-krystallinisch erstarrenden Körper oder, was dasselbe ist, die ursprünglich vorhandene Grundlage dieses auskrystallisirbaren Körpers im Chlorophyllkorn. Denn es kann ja immerhin fraglich erscheinen, ob der Körper, welcher später ausserhalb der Chlorophyllkörper krystallinisches Gefüge annimmt, schon mit ganz denselben Eigenschaften in der Grundsubstanz vorhanden ist, oder bei seinem Austritt noch eine Änderung erfährt, welche seine Erstarrung und Krystallisation bedingt.

Man kann aber ferner, wie ich gleich bemerken will, die Hypochlorin-Reaction — d. h. die Bildung der dunkeln Ausscheidungen aus den Chlorophyllkörpern — auch nicht etwa als eine spezifische Wirkung der Salzsäure ansehen, denn sie erfolgt auch mit anderen Mitteln. —

Pikrinsalpetersäure zum Beispiel in verschiedener Verdünnung leistet in den meisten Fällen genau dasselbe wie Salzsäure, giebt aber nicht so reine Bilder, da sie die Grundsubstanz der Chlorophyllkörper stärker angreift, wodurch die Formen dann mehr verwischt werden.

Auch in alten Präparaten grüner Gewebe, die Monate oder Jahre lang in Glycerin oder Chlorcalcium aufbewahrt lagen, findet man hin und wieder die dunklen, unbestimmt begrenzten Hypochlorin-Massen, gleichsam von selbst aus den Chlorophyllkörpern ausgeschieden, vor.

Es ist daher schon nach den gegenwärtigen Erfahrungen gewiss, dass die ölartige Substanz, welche einen Bestandtheil jedes Chlorophyllkorns ausmacht, sich durch verschiedene Mittel von demselben trennen lässt. Es scheint fast, dass dies auf rein mechanischem Wege durch Verdrängung und gestörte Adhaesion geschieht.

Eines der einfachsten Trennungsmittel ist die Anwendung feuchter Wärme.

Werden grüne Gewebe mit Wasser erwärmt oder mit Wasserdämpfen destillirt, so scheiden sich nämlich gleichfalls Tropfen einer ölartigen Substanz von der Grundsubstanz der Chlorophyllkörper ab.

Die Erscheinung ist derjenigen ähnlich, welche Briosi bei Behandlung mit kaltem Wasser an den Chlorophyllkörpern der Musaceen hervorrief. In seiner schönen Abhandlung über den Gegenstand[1]) nimmt derselbe an — und hierin folgen ihm auch die späteren Beobachter — dass das normale Auftreten von Öl in den Chlorophyllkörpern der Musaceen ein Ausnahmefall sei, gleichsam einen Ersatz für fehlendes Amylum bilde. Allein das Auftreten von Öl ist, wie ich hier zeigen will, in den Chlorophyllkörpern der Pflanzen ganz allgemein verbreitet und jedenfalls vom Vorhandensein oder Fehlen der Amylum-Einschlüsse nicht direct abhängig; nur erfolgt, wie es scheint, das Austreten des Öls aus den Chlorophyllkörpern bei den meisten Pflanzen erst bei Behandlung mit Wasser von höherer Temperatur.

---

[1]) Bot. Zeitung 1873. S. 529 u. f.

Bei manchen Pflanzen genügt schon eine Erwärmung auf 50° C., bei welcher die etwa vorhandenen Stärkeeinschlüsse noch nicht quellen. Andere Pflanzen bedürfen höherer Temperatur, wobei dann durch Quellung der Stärkeeinschlüsse oder Sprengung des ganzen Chorophyllkorns das Verständniss des Vorganges durch Nebenumstände erschwert werden kann. Ebenso wird die Erscheinung leicht hervorgerufen, wenn die Gewebe 10 bis 15 Minuten und länger den Dämpfen von siedendem Wasser ausgesetzt werden.

In allen Fällen finden sich nach dieser Behandlung, wie bereits angedeutet, an der Peripherie der Chlorophyllkörper einige kleinere oder grössere Öltropfen, die sichtlich unter der Einwirkung des warmen Wassers oder der heissen Dämpfe aus den Chlorophyllkörpern hervorgetreten sind.

Diese selbst nehmen hierbei die Beschaffenheit von Hohlkörpern an, die je nach Höhe der angewandten Temperatur und Dauer der Einwirkung bei verschiedenen Pflanzen ein verschiedenes Aussehen gewinnen können. Sie stellen entweder schwammförmig-poröse Massen dar, oder bilden hohle Balkennetze oder bestehen endlich — namentlich wo starke Quellung unter Sprengung des ganzen Kornes erfolgt — nur noch aus den zerrissenen Schalenstücken des geborstenen Kornes. Alle diese festen Rückstände werden von der sog. protoplasmatischen Grundlage des Chlorophyllkörpers und ihren gequollenen Stärkeeinschlüssen gebildet und sind mehr oder weniger stark von nahezu unverändertem Chlorophyllfarbstoff grün gefärbt.

Auch die von diesen festen Rückständen durch das warme Wasser oder die heissen Dämpfe getrennten, und aus den Chlorophyllkörpern hervorgetretenen Öltropfen, die sich stets leicht und vollständig in Alcohol oder Äther auflösen, sind durch mitgerissenen Chlorophyllfarbstoff tingirt, bald heller, bald dunkler; die meisten in verschiedenen Tönen von Grün und Blau; allein die dunkleren erscheinen auch röthlich-braun und machen dann abgesehen von der geringeren Grösse den gleichen äusseren Eindruck, wie die ersten durch Salzsäure abgeschiedenen Tropfen des Hypochlorin-Gemenges.

Dennoch glaube ich nicht, dass sie mit diesem völlig identisch sind. Sie unterscheiden sich nicht nur durch ihre geringere, und im Allgemeineren reiner Chlorophyll-grüne Färbung, sondern auch durch ihre leichtere Löslichkeit in Alkohol, endlich durch

ihre regelmässigere Tropfenform und namentlich durch ihre Beständigkeit in der Wärme, und ich halte dafür, wie ich hier gleich vorwegnehmen will, dass diese Öltropfen ein zweites im Chlorophyllkörper vorhandenes, nicht flüchtiges und nicht krystallisirbares, Öl darstellen, welches neben dem flüchtigen und krystallisationsfähigen Hypochlorin in demselben vorhanden ist und gemeinschaftlich mit diesem jene unregelmässigen Massen bildet, welche nach Einwirkung von Salzsäure aus den Chlorophyllkörpern hervortreten.

Die Gründe für diese Ansicht sind folgende.

Es ist sofort in hohem Grade auffallend, dass die durch Wärme aus den Chlorophyllkörpern extrahirbaren Öltropfen in ihrer Masse ausnehmend gegen die Massen von ölartiger Substanz zurücktreten, welche durch Salzsäure aus denselben Chlorophyllkörpern abgeschieden werden können. Von jenen grossen, unregelmässig begrenzten, verschiedentlich spitzigen und kantigen Massen, die unter der Einwirkung der Salzsäure hervortreten, ist bei der Einwirkung feuchter Wärme allein Nichts zu sehen. Die hier hervortretenden Tropfen sind an Masse geringer, mehr oder weniger genau sphaerisch und erstarren nicht, sondern bleiben flüssig. — Sie enthalten Nichts oder nur noch Spuren von jener krystallisationsfähigen Substanz, welche an den durch Salzsäure ausgeschiedenen Massen die sonderbaren Gestaltungsvorgänge hervorruft, die ich früher beschrieben habe. —

Man kann nun aber ferner nicht annehmen, dass diese Substanz in den festen Rückständen der erwärmten Chlorophyllkörper noch vorhanden ist und nur durch die Wärme nicht abgeschieden wurde, denn in den erwärmten Chlorophyllkörpern kann durch nachträgliche Behandlung mit Salzsäure eine weitere, vermehrte oder neue Absonderung von Öl nicht mehr bewirkt werden. Die Salzsäure ruft in dem Verhalten der erwärmten Chlorophyllkörper in Bezug auf das abgeschiedene Öl keine Veränderung mehr hervor, und der grosse Unterschied, der sich hierin in der Wirkung der Salzsäure auf Chlorophyllkörper ausspricht, je nachdem diese vorher erwärmt oder nicht erwärmt worden sind, erscheint um so bemerkenswerther, als ja der Chlorophyllfarbstoff an sich durch die Erwärmung keine wesentliche Veränderung erfährt, namentlich bei kurzer Dauer der Erwärmung und bei niederen Temperaturen. Denn die Modification, welche das Chlorophyll spectroscopisch beim

Erwärmen in Wasser erleidet, erscheint chemisch nur unwesentlich; so dass man, wie bekannt, von manchen Seiten sogar empfehlen konnte um die Chlorophylllösungen haltbarer zu machen, die grünen Gewebe vor der Extraction erst mit Wasser auszukochen.

Die Thatsache steht fest. Die auffallende Reaction, welche die Salzsäure in nicht erwärmten Chlorophyllkörpern hervorruft, bleibt in erwärmten aus; und die Ursache des Ausbleibens kann nicht in einer Veränderung des Farbstoffes gesucht werden.

Da diese Störung der Salzsäure-Reaction auf Hypochlorin durch vorherige Erwärmung der Gewebe über die Eigenschaften dieses Körpers näheren Aufschluss zu geben geeignet ist, so soll sie hier noch durch einige Beispiele besonders erläutert werden.

Werden Cladophora-Fäden in frischem Zustande unmittelbar mit Salzsäure behandelt, so treten in jeder Zelle ohne Ausnahme die bereits mehrfach beschriebenen, grösseren Hypochlorin-Massen auf. In lebhaft vegetirenden Fäden mit reichem Zellinhalt ist dieser von den Massen, die das Hypochlorin-Gemenge bildet, wie übersät. Werden die Cladophora-Fäden aber vorher nur 5 bis 15 Minuten in Wasser von 50° C. erwärmt, wobei ihr Zellinhalt in Farbe und Form wesentlich unverändert bleibt und sogar durchsichtiger erscheint, als früher, auch Stärkekörner und Amylumheerde nicht aufquellen; so ist nun bei der gleichen Behandlung mit Salzsäure in ihnen von dem Hypochlorin-Gemenge Nichts mehr zu entdecken. Alle jene zahlreichen grösseren Tropfen, Schuppen u. s. w., welche die Salzsäure in den frischen Fäden hervorruft, fehlen in den erwärmten.

Ähnlich verhalten sich Oedogonien, Mesocarpus- und Spirogya-Fäden, überhaupt Algen mit sogenanntem formlosen Chlorophyll. Oft genügt hier eine noch kürzere Erwärmung und eine noch niedrigere Temperatur.

Auch bei den gut begrenzten Chlorophyllkörpern der Nitellen und Charen und mancher höheren Gewächse mit zartem Laube, z. B. bei Elodea, Callitriche u. s. w., genügt noch eine viertel- bis halbstündige Erwärmung der ganzen Pflanzen in Wasser von 50° C. zur völligen Störung der Hypochlorin-Reaction.

Andere Pflanzen bedürfen eine längere Dauer der Einwirkung oder höhere Temperatur.

Ein kurzes Kochen der Gewebe in Wasser oder die Behand-

lung der Pflanze mit siedenden Wasserdämpfen, führt gleichwohl bei allen zu demselben Resultat.

Nach solcher Behandlung tritt, wie gesagt, die Hypochlorin-Reaction durch Salzsäure in den Geweben nicht mehr ein, oder doch nicht in dem ausgedehnten Maasse, wie in den frischen Geweben.

Namentlich fehlen auch hier jetzt regelmässig alle jene grösseren, krystallinischen Schuppen, welche das Hypochlorin-Gemenge unter Einwirkung der Salzsäure in den frischen Pflanzen hervorruft. In den auf höhere Temperatur in Wasser erwärmten, oder gekochten, oder der Destillation mit Wasser unterworfenen Geweben finden sich jetzt — auch wenn sie nachher mit Salzsäure behandelt werden — an der Peripherie der Chlorophyllkörper höchstens nur jene wenigen und vereinzelten kleinen Öltröpfchen, die sich, wie ich vorher beschrieben habe, schon durch Wärme allein aus der Grundsubstanz ausscheiden und die ohne weitere Veränderung durch Salzsäure, auch bei fortgesetzter Erwärmung in flüssigem Zustande verharren.

Es erscheint somit als das Einfachste, die Störung der Hypochlorin-Reaction durch Wärme und das Ausbleiben der krystallisationsfähigen Ausscheidungen beim blossen Erwärmen der grünen Gewebe darauf zurückzuführen, dass der eigenartige Stoff in dem Hypochlorin-Gemenge, welcher seine krystallinische Erstarrung verursacht, durch warmes Wasser in den Chlorophyllkörpern zerstört oder gelöst wird, oder auch mit den heissen Wasserdämpfen sich verflüchtigt.

Ich glaube das Letztere. Diesem microscopischen Verhalten der Chlorophyllkörper beim Erwärmen und obiger Auffassung entsprechen nämlich einige Versuche, welche ich eben in der Voraussetzung, dass das Hypochlorin ein flüchtiger Stoff ist, angestellt habe, um denselben im Grossen durch Destillation grüner Gewebe mit überhitzten Wasserdämpfen für die chemische Analyse darzustellen.

In der That gelingt es auf solchem Wege, aus den grünen Theilen ganz verschiedener Pflanzen — auch bei solchen, die in den betreffenden Geweben kein bekanntes specifisches, ätherisches Öl besitzen — eine geringe Menge eines gleichartigen ätherischen Öles zu gewinnen, welches aus seiner Lösung in Äther sich in farblosen, microscopischen Krystallen abscheidet, die die Gestalt

kleiner, gekrümmter, isolirter, dendritisch verzweigter Nadeln annehmen und den Hypochlorin-Nadeln, wie sie auf microchemischem Wege in den Zellen aus dem Hypochlorin-Gemenge sich abscheiden, auffallend ähnlich sind.

Namentlich in den Fällen, in welchen die Hypochlorin-Nadeln im Innern der Zellen isolirt und völlig entfärbt auftreten oder ebenfalls kleinere, dendritische Aggregate bilden, ist die Übereinstimmung eine überraschende.

Ich kann jedoch über diese Destillations-Versuche im Grossen und die hierbei gewonnenen Producte erst später berichten; hier führe ich sie hauptsächlich nur an, um auf den wahrscheinlichen Zusammenhang ihrer Resultate mit den Veränderungen hinzuweisen, welche die Chlorophyllkörper anatomisch erleiden, wenn sie in Wasser erwärmt oder heissen Wasserdämpfen ausgesetzt worden sind.

Für die Annahme nun, dass das Hypochlorin ein flüchtiger Stoff ist und dass in dem durch Salzsäure darstellbaren Hypochloringemenge neben diesem noch ein zweites nicht flüchtiges Öl vorhanden ist, spricht endlich auch noch das Verhalten der bereits gebildeten Hypochlorin-Massen gegen Wärme.

Wenn man nämlich grüne Pflanzengewebe, in denen zuerst durch Salzsäure das Hypochlorin-Gemenge ausgeschieden wurde und in denen es bereits die Formen von krystallinischen Massen, Schuppen oder Nestern, angenommen hat, nachher mit Wasser kocht oder den Wasserdämpfen aussetzt, so verlieren diese Ausscheidungen nach und nach ihren krystallinischen Character und verwandeln sich, bei genügender Dauer der Einwirkung, in rein-sphaerische Öltropfen, die dann unveränderlich und in der Wärme beständig sind und anstatt der früheren, rostfarbigen Tinction der Hypochlorin-Massen mehr oder weniger Chlorophyll-grüne Farbentöne annehmen, indem sie erst zu olivengrünen, dann zu blau- oder grass-grünen Tropfen sich umwandeln.

Wenn aus dem Hypochlorin-Gemenge aber bereits lange Nadeln und Fäden ausgeschieden waren, so scheint die Verflüchtigung schwieriger zu sein, jedoch auch diese Formen werden von den heissen Wasserdämpfen, wenn man die Destillation nur längere Zeit fortsetzt, angegriffen.

Nach den hier mitgetheilten anatomischen Thatsachen ist da-

her die Zusammensetzung der Chlorophyllkörper complicirter, als es nach den bisherigen Darstellungen erschien.

Die Existenz von Öl in ihnen ist kein auf wenige Pflanzen beschränkter Ausnahmefall — hier als Ersatz für fehlende Stärke — oder gar, wie Einige wollten, ein pathologischer Zustand, sondern ist allgemein verbreitet und mit der Function der Chlorophyllkörper wesentlich verknüpft. Zugleich ist in diesem Öl das Hypochlorin enthalten, jene farblose, flüchtige und bei der Abscheidung aus den Chlorophyllkörpern krystallisationsfähige Substanz, welche als constanter Begleiter des Chlorophylls in allen Chlorophyllkörpern vorhanden ist, die im Lichte entstanden sind.

Ferner geben die Erscheinungen, welche die Trennung des Öls von der Grundsubstanz begleiten, auch Aufschluss über die von den Anatomen bisher nicht beachtete feinere Structur des Chlorophyllkorns und über die räumliche Vertheilung des Öls zwischen den festen Bestandtheilen seiner Grundsubstanz.

Während die Chlorophyllkörper der unverletzten Zelle, abgesehen von dem sporadischen oder temporären Auftreten isolirter und begrenzter Stärkeeinschlüsse — wenn man einzelne noch wenig untersuchte Fälle wie z. B. den allgemeiner bekannten bei Bryopis ausnimmt — gemeiniglich nur den Eindruck homogener Körper machen, welche aus gleichartiger, grüner Substanz zu bestehen scheinen, geben sie sich, wenn ihnen das Hypochlorin und das Öl durch Verflüchtigung und Salzsäure entzogen wird, als Hohlkörper zu erkennen, deren Höhlungen vom Öl erfüllt sind.

Das Gerüste der festen Substanz, welches die entölten Chlorophyllkörner zeigen, kann zwar nach Pflanzenart und Alter der Gewebe in seinen Formen untergeordnete Modificationen aufweisen, namentlich wo bei höherer Temperatur durch Quellung von Stärkeeinschlüssen seine Gestalt beeinflusst wird; stets aber tritt die allgemeine Structur des Chlorophyllkornes als eines porösen Körpers, in dessen Poren das Öl angesammelt ist, hierbei unverkennbar hervor. Seine festen Rückstände stellen immer, wenn das Korn nicht durch völlige Sprengung schon in einzelne Schalenstücke zerfallen ist, mehr oder weniger deutliche, häufig ungemein zierliche Hohlkörper mit durchbrochener Hülle dar, welche letztere alle möglichen Formen eines netzartigen Balkengerüstes annehmen kann.

Am deutlichsten, völlig regelmässig, characteristisch und immer

gleichartig, zeigen sich diese Formen, wenn die extreme Wirkung der Wärme vermieden und der Vorgang der Entölung sorgsam geleitet wird.

Das richtige Verfahren muss hierbei für jeden Fall besonders ermittelt werden, da es von dem jedesmaligen Entwickelungszustande der Chlorophyllkörper, namentlich von dem Grade der Ausbildung ihrer Stärkeeinschlüsse beeinflusst wird. Es ist aber immer leicht erreichbar, wenn man nur die Höhe der Temperatur und die Dauer ihrer Wirkung den gegebenen Verhältnissen anpasst. Die Gewebe müssen je nach ihrer Beschaffenheit eine viertel bis eine halbe Stunde den Dämpfen von siedendem Wasser ausgesetzt, oder etwa eine halbe Stunde in Wasser von 50° bis 80° C. erwärmt werden und dann mindestens ein bis zwei Tage in verdünnter Salzsäure liegen. Ein günstiger Concentrationsgrad für die Salzsäure ist Ein Volumen Salzsäure auf Vier Volumina Wasser. Sie können übrigens später ohne jede Veränderung Wochen und Monate lang in der verdünnten Salzsäure liegen bleiben und die Structur der Chlorophyllkörper gewinnt hierbei sogar oder verliert doch Nichts an Schärfe. Wenn die Chlorophyllkörper wenig oder gar keine Stärke enthalten, können die Gewebe auch vor der Behandlung mit Salzsäure ohne Schaden, sogar mit Vortheil, kurze Zeit, etwa eine halbe Stunde, in Wasser gekocht werden. In vielen Fällen ist das umgekehrte Verfahren — erst Behandlung mit Salzsäure, dann Einwirkung von Wasserdämpfen — noch wirksamer.

Indem bei dieser Behandlungsweise das Öl aus den Chlorophyllkörnern austritt, zeigen diese jetzt bei allen Pflanzen sich deutlich gleichsam in eine dichtere und weichere Masse differenzirt und gewinnen ein schwammförmiges Aussehen. Die Orte der weichen Substanz, welche die Maschen eines Netzes bilden, aus welchem die dichtere Substanz besteht, erscheinen bald als wahre Höhlungen, aus denen das Öl ausgetreten ist.

So erscheint schliesslich das ganze Korn wie siebförmig durchbrochen und macht nahezu den characteristischen Eindruck einer regelmässigen Siebplatte oder zeigt doch, in den Fällen, wenn die siebförmige Durchbrechung nicht ganz scharf hervortritt, eine schwammförmig-poröse Beschaffenheit, die an die Substanz-Differenzirungen erinnert, welche bei manchen Zuständen der Zellkerne eintreten.

Die Constanz und Gleichmässigkeit, mit welcher dieser schwammförmig-poröse Bau bei vorsichtiger Behandlung bei allen Chlorophyllkörpern hervorgerufen wird, erweist ihn als die normale Structur derselben. Die festen Bestandtheile bilden das Gerüste, das Öl und der in demselben gelöste Chlorophyllfarbstoff durchtränken dasselbe und füllen seine Poren aus.

Unmöglich könnte diese übereinstimmende Structur und diese bestimmte Gestaltung der festen Bestandtheile in allen Chlorophyllkörpern jedesmal gleichmässig hervortreten, wenn diese Differenzirung und Vertheilung der festen und flüssigen Bestandtheile nicht auch schon normal im Chlorophyllkorn ausgesprochen wäre. Nur die völlige Durchtränkung mit Öl lässt dasselbe im normalen Zustande homogen erscheinen und die Lösung des Chlorophyllfarbstoffes im Öl ist zugleich die Ursache, warum das Absorptionsspectrum der Chlorophyllkörper und der grünen Blätter gegen das Absorptionsspectrum der alcoholischen und ätherischen Chlorophylllösungen nach dem rothen Ende hin verschoben erscheint.

Denn das Öl und das Hypochlorin, welches die Chlorophyllkörper enthalten, sind, wie jede Beobachtung unter dem Microscope zeigt, kräftige Lösungsmittel des Chlorophyllfarbstoffes und bestimmen zugleich — wie andere Lösungsmittel auch — den Farbenton und das Absorptionsspectrum der Chlorophylllösung und hierauf beruhen auch die verschiedenen Farbenerscheinungen, die man unter dem Microscope bei der Trennung der Bestandtheile des Chlorophyllkorns an den austretenden Tropfen und dem zurückbleibenden, festen Gerüste wahrnehmen kann. Der Farbstoff theilt sich hierbei selbstverständlich unter die geschiedenen Bestandtheile nach ihrem Mengen-Verhältniss und nach seiner Löslichkeit in ihnen.

Überall ist es auch bei diesen Trennungen leicht ersichtlich, dass der Chlorophyllfarbstoff ein einheitlicher und kein zusammengesetzter Farbstoff ist; aber es können auch hier ähnliche Erscheinungen eintreten, wie bei der sogenannten Fremy'schen Zerlegung des Chlorophyllfarbstoffes in seine Componenten. Ich habe das Irrthümliche in dieser Auffassung schon in meiner ersten Abhandlung[1]) über das Chlorophyll weitläufig auseinandergesetzt. Hier wird es genügen, um die gleichen Miss-

[1]) Monatsberichte d. Berl. Akad. d. Wiss. vom October 1874.

verständnisse der Farbenerscheinungen bei der Hypochlorin-Reaction von vornherein auszuschliessen, noch kurz darauf aufmerksam zu machen, dass die Chlorophyllkörper in den Geweben, ebenso wie Chlorophylllösungen, bei Behandlung mit Salzsäure noch vor jeder Scheidung der festen und flüssigen Bestandtheile eine Änderung ihres Farbentones erfahren und einen goldgelben Ton annehmen. Bei der nachfolgenden Verdrängung des Hypochlorins und des Öls wird der grösste Theil des Farbstoffes von diesen Lösungsmitteln mitgerissen und diese gewinnen hierdurch bei der starken Concentration desselben in den sich abscheidenden Tropfen die tiefe, röthlich braune Farbe, welche die Reaction so leicht kenntlich macht, während das feste Gerüste mehr oder weniger mit den gras-grünen oder mehr bläulichen Nuancen des Chlorophylls zurückbleiben und schliesslich nur schwach gefärbt oder ganz farblos erscheinen kann.

II. Bildung des Hypochlorins in der Keimpflanze.

Der hier gegebene Nachweis der allgemeinen Verbreitung von Hypochlorin und Öl in den Chlorophyllkörpern, erweckt nothwendig die Vermuthung einer nahen Beziehung zwischen diesen Kohlenstoff-reichen Körpern und der wichtigsten physiologischen Function, der assimilatorischen Thätigkeit der grünen Gewebe.

Die Stärke erscheint nicht mehr als das verbreitetste, bevorzugte oder gar einzige Kohlenstoff-reiche Bildungsproduct des Chlorophyllapparates und dieser Umstand erhöht die Bedenken, welche an sich der Ansicht entgegenstehen, dass die in fester Form niedergeschlagenen Stärkeeinschlüsse das primäre Erzeugniss der Assimilation bilden. Einem solchen entsprechen unleugbar von vornherein viel mehr die Eigenschaften eines flüssigen oder flüchtigen ölartigen Stoffes, und schon die gegenwärtigen Erfahrungen über die relativen Grössenverhältnisse des Gaswechsels bei der Assimilation machen es überaus wahrscheinlich, dass das primäre Product desselben kein Kohlenhydrat, sondern ein Sauerstoff-ärmerer Körper ist. Auch lässt sich ein periodisches Austreten von ölartigen Tropfen aus den Chlorophyllkörpern in das umgebende Protoplasma in vielen Fällen direct beobachten.

Vorzugsweise bemerkenswerth in dieser Beziehung ist nun das Hypochlorin, nicht nur weil es niemals in der Grundsubstanz der Chlorophyllkörper fehlt, sofern nur dieselben, wie ich gleich

zeigen werde, im Lichte entstanden sind, sondern auch weil es, wie es scheint, der einzige bekannte Stoff ist, den die Keimpflanze der Angiospermen nicht im Stande ist ohne Licht aus ihren Reservestoffen zu bilden.

Ich habe eine Reihe ausgedehnter Untersuchungen an Finsterkeimlingen phanerogamer Pflanzen angestellt, um zu prüfen, ob ein directer Einfluss des Lichtes auf die Bildung von Hypochlorin sich bemerkbar macht.

Ich erzog die Keimlinge aus Samen bis zur gänzlichen Erschöpfung ihrer Reservestoffe im Finstern und hierbei hat sich das bemerkenswerthe Resultat ergeben, dass die Etiolin-gelben Keimlinge in keinem Stadium ihrer Entwickelung Hypochlorin durch die Reaction mit Salzsäure anzeigen.

Dies gilt für alle Angiospermen ohne Ausnahme und obgleich der Nachweis eines negativen Befundes, wo es sich um Spuren eines Körpers in ausgedehnten Geweben handelt, eine mühsame und zeitraubende Sache ist und ich daher bis jetzt erst eine mässige Anzahl von Finsterkeimlingen verschiedener Pflanzen untersuchen konnte, so darf ich nach dem übereinstimmenden Resultat, welches ich erhielt, doch mit voller Sicherheit aussprechen, dass sich auch nicht die geringste Spur von Hypochlorin in den Keimlingen findet, so lange sie nicht dem Lichte ausgesetzt werden.

Dieser Körper entsteht in ihnen erst unter dem Einflusse des Lichtes nach kürzerer oder längerer Dauer der Lichtwirkung auf die ergrünenden Gewebe und zwar in jedem Alter, in welchem der Finsterkeimling ans Licht gebracht wird, wenn er nur noch entwickelungsfähig ist.

Die Schnelligkeit des Ergrünens etiolirter Keimlinge am Licht hängt bekanntlich von der Temperatur und der Lichtintensität ab, und es ist daher, wenn man nicht künstliche Beleuchtung und Erwärmung anwenden will, nicht gleichgültig, in welchen Monaten die Versuche angestellt werden.

Dasselbe gilt nun auch von der Bildung des Hypochlorins in ihnen.

Ich habe meine Versuche in den Sommermonaten Juli und August angestellt bei einer durchschnittlichen Temperatur von etwa 20°— 23° C. im Versuchsraume.

Die etiolirten Keimlinge ergrünen bei dieser hohen Lufttemperatur, wenn sie dem hellen Tageslichte ausgesetzt werden,

schon in 2 bis 3 Stunden deutlich und in 6, 8 bis höchstens 10 Stunden werden sie vollständig satt bis tief grün.

Bei der Untersuchung der grünen Gewebe mit Salzsäure, zeigt sich nun, dass die Chlorophyllbildung scheinbar der Hypochlorinbildung weit vorauseilt. Um von dem Gange der Erscheinung ein Bild zu geben, lasse ich hier einige vergleichende Data für die Finsterkeimlinge von Erbsen, Hanf, Gurken und Lein folgen.

8 bis 13tägige Finsterkeimlinge dieser Pflanzen tief gelb — die Gurken-Cotyledonen, wie dies bei diesen Pflanzen häufig der Fall ist, trotz ihres Finsterlebens schon verdächtig grün — zeigen in ihren Geweben mit Salzsäure untersucht, keine Spur von Hypochlorin.

8tägige Finsterkeimlinge derselben Pflanzen und derselben Aussaat 6 Stunden am Licht sind deutlich bis tief ergrünt, ihre Gewebe aber zeigen keine Spur von Hypochlorin.

8tägige Finsterkeimlinge derselben Aussaat 13—16 Stunden ununterbrochen dem hellen diffusen Tageslicht ausgesetzt, verhalten sich, obgleich bereits tief ergrünt, noch ebenso. Noch findet sich in ihren Geweben kein Hypochlorin.

8tägige Finsterkeimlinge derselben Aussaat 19—20 Stunden am Licht, zeigen jetzt, wenn auch im Ganzen sparsam, die ersten Spuren von Hypochlorin.

8 tägige Finsterkeimlinge derselben Aussaat endlich 30—31 Stunden dem vollen Tageslicht ausgesetzt, sind jetzt voll von Hypochlorin. Die Plumulae der Erbsen und des Hanfes, die grünen Gewebe der Cotyledonen der Gurken und des Leins, selbst die jugendlichen, kaum Farbstoff besitzenden Zellen ihrer ergrünenden Gewebe, sind jetzt reich an Hypochlorin.

Aus diesen Untersuchungen geht daher soviel unzweifelhaft hervor, dass in den Angiospermen das Hypochlorin unter dem Einfluss des Lichtes entsteht und zugleich, dass es in ihnen erst später bemerkbar wird, als der Chlorophyllfarbstoff.

Eine Beziehung zwischen beiden Stoffen ist unleugbar vorhanden. Geht deshalb der Eine vielleicht aus dem Anderen hervor? Ich kann auf diese Frage an dieser Stelle noch nicht eingehen, sondern will hier nur constatiren, dass aus diesen Versuchen ebenso, wie aus dem früheren Nachweise seiner Verflüchtigung ohne Zerstörung des Farbstoffes, die Selbständigkeit des Hypochlorins in der Pflanze neben dem Chlorophyllfarbstoffe mit Sicher-

heit gefolgert werden darf. Die grünen Gewebe, obgleich sie bereits den Farbstoff enthalten, zeigen dennoch bei Behandlung mit Salzsäure kein Hypochlorin, wenn sie nicht eine längere Zeit dem Lichte ausgesetzt waren. Es kann dasselbe daher nicht erst im Präparate durch die Salzsäure aus dem Farbstoffe entstehen, sondern muss neben demselben in der Pflanze vorhanden sein. Noch deutlicher wird dies und noch anschaulicher der Zusammenhang der Assimilation mit der Hypochlorin-Bildung, wenn man die eben beschriebenen Versuche an Keimlingen noch etwas abändert.

Das Ergrünen der Gewächse erfolgt nach der gegenwärtigen Anschauung bei geringerer Lichtintensität als die Assimilation.

Im Halbdunkel, d. h. in stark verdunkelten Räumen, ergrünen Keimlinge daher noch vollständig, ohne sich jedoch am Leben erhalten zu können. Sie gehen nicht viel später zu Grunde, als wenn sie ganz im Finstern vegetiren. Obgleich ich die Annahme, dass die Assimilation bei geringen Lichtintensitäten ganz unterdrückt ist, für einen Irrthum halte, so ist sie doch unzweifelhaft beeinträchtigt, und daher die Ansammlung der Kohlenstoff-reichen Producte, welche der Keimling nach Aufzehrung seiner Reservestoffe bedarf, bei sehr geringer Lichtintensität nicht möglich.

Ich habe nun die Versuche über die Entstehung des Hypochlorins mit Keimlingen, die ich nicht im Finstern sondern von der Keimung an im Halbdunkel erzogen habe, wiederholt. Ich fand in diesen, auch in solchen die 8 bis 14 Tage im Halbdunkel gelebt hatten, gleichfalls keine Spur von Hypochlorin, obgleich Cotyledonen, Plumula und Primordialblätter dieser Pflänzchen gut ausgebildet waren und namentlich obgleich diese Organe im Halbdunkel ebenso tief und vollständig ergrünt waren, wie es sonst bei Keimlingen der Fall ist, die mehrere Tage ganz frei bei vollem Lichte sich entwickeln können.

Selbstverständlich hängt das Resultat von der Regulirung der Helligkeit ab, bei welcher die Pflanzen wachsen, denn schon bei mittlerer Tageshelligkeit im Versuchsraum ist Hypochlorin in den ergrünenden Keimlingen vorhanden und mit der Steigerung der Helligkeit nimmt seine Menge augenscheinlich zu.

Es ist jedoch nicht schwer, schön ergrünte Keimlinge ohne Spur von Hypochlorin zu erziehen. Es gelingt schon, wenn man z. B. die Pflanzen im Versuchszimmer, in grösserer Entfernung

vom Fenster, unter Glasglocken wachsen lässt, die mit grauem Papier bekleidet sind.

An sich würde die hier nachgewiesene Abhängigkeit der Entstehung des Hypochlorins vom Einflusse des Lichtes noch nicht für eine directe, nähere Beziehung zur Assimilation sprechen, sondern ebenso wie bei der Stärke, dem Fette, der Cellulose, dem Zucker nur darauf hinweisen, dass dasselbe in die Reihe derjenigen Stoffe gehört, deren Aufspeicherung als nähere oder entferntere Producte der Assimilation nothwendig von der vom Licht bedingten Ansammlung des Kohlenstoffes in der Pflanze abhängig sein muss. Dies wäre allerdings der Fall, wenn es sich beim Hypochlorin ebenso wie bei den genannten Stoffen nur um eine Vermehrung der vorhandenen Menge im Lichte handelte. Allein dies ist nicht der Fall; es handelt sich hier nicht bloss um eine Vermehrung der vorhandenen Menge, sondern das Hypochlorin ist unter der ganzen Reihe der Stoffe, die hier in Betracht kommen können und namentlich unter denen, die neben ihm nachweisbar im Chlorophyllapparat auftreten, der einzige, welcher sich in den Keimlingen nicht ohne Licht aus den Reservestoffen bilden kann. Stärke, Öl, Cellulose, Zucker gehen, wie bekannt, auch ohne Licht in den Finsterkeimlingen wechselseitig im Stoffwechsel aus einander hervor. Nur die grüne Modification des Chlorophyllfarbstoffes hat bei den meisten Angiospermen diese Eigenschaft ohne Licht aus den Reservestoffen der Keimlinge nicht entstehen zu können mit dem Hypochlorin gemein und diese Übereinstimmung beider Stoffe in einem so entscheidenden, physiologischen Puncte ist gewiss ein bemerkenswerther Hinweis auf gemeinsame Beziehungen zum Assimilationsvorgange und auf eine unmittelbare Abhängigkeit von einander.

Nun erstreckt sich aber zugleich die auffallende Analogie, welche Chlorophyll und Hypochlorin in ihrem Verhalten zum Lichte bei den Angiospermen zeigen, merkwürdiger Weise auch auf das exceptionelle Verhalten der Chlorophyll-Bildung bei den Gymnospermen. Wie unter den Phanerogamen die Gymnospermen die einzigen sind, deren Keimlinge in bisher unerklärter Weise den Chlorophyllfarbstoff im Finstern bilden können, so sind auffallender Weise die Gymnospermen wieder die einzigen, in deren Keimlingen das Hypochlorin auch im Finstern auftritt.

Ich habe diesem Verhalten der Gymnospermen-Keimlinge eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und dasselbe in einer grossen Zahl vergleichender Untersuchungen an Finsterkeimlingen von *Pinus picea, montana, maritima* und *Larix* geprüft.

Ohne auf die nähere Beschreibung der einzelnen Befunde und auf das Verhältniss der Menge des vorhandenen Hypochlorins zum Alter der untersuchten Finsterkeimlinge hier weiter einzugehen, kann ich das allgemeine Ergebniss dieser Untersuchungsreihe dahin zusammenfassen, dass bei den genannten Coniferen das Hypochlorin auch in den Finsterkeimlingen auftritt und dass sich auch hier genau controliren lässt, dass das Ergrünen dieser Keimlinge im Finstern dem Vorhandensein von Hypochlorin in ihnen voraneilt.

Häufig finden sich allerdings, namentlich bei *Pinus picea* und *montana*, selbst in mehrwöchentlichen Finsterkeimlingen — etwa bis zur dritten Woche der Keimung — kaum Spuren von Hypochlorin in den ergrünten Cotyledonen, dagegen zeigen andere Exemplare derselben Species schon bemerkenswerthe Mengen davon und, wenn die Pflänzchen im Finstern älter werden, etwa 4—5 Wochen, so lässt sich dasselbe namentlich bei *Pinus maritima* leicht in jeder Zelle der ergrünten Gewebe auffinden.

Durch die hier mitgetheilten Thatsachen glaube ich zunächst auf anatomischem und microchemischen Wege die Selbständigkeit des Hypochlorins im Chlorophyllkörper festgestellt und die Nothwendigkeit des Lichts zu seiner Bildung bei den Angiospermen erwiesen zu haben. Über die physiologische Beziehung des Chlorophylls zum Hypochlorin, habe ich schon früher Andeutungen gegeben und die Ansicht ausgesprochen, dass das Chlorophyll vermöge seiner Lichtabsorption das Hypochlorin vor seiner Verbrennung im intensiven Lichte schützt. Über die vermuthlichen genetischen Beziehungen des Chlorophylls zum Hypochlorin sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Hr. Helmholtz legte folgende Abhandlung von Hrn. E. Ketteler vor:

Theorie der absorbirenden anisotropen Mittel.

Durch gegenwärtige Arbeit glaube ich meinen mehrjährigen Untersuchungen über die Refraction und Absorption des Lichtes auf Grundlage der Annahme des Zusammenschwingens der Äther- und Körpertheilchen[1]) einen gewissen Abschluss zu geben. Ich behandle darin die Theorie der absorbirenden Krystalle. Die Aufgabe, die ich mir gestellt habe und auch wirklich theoretisch gelöst zu haben glaube, dürfte sich etwa folgendermaassen aussprechen lassen. Gegeben seien zwei aus irgendwelchen trichroitischen und zugleich mit Dispersion der Axen begabten Krystallen beliebig hergestellte Prismen, und beide seien mit einander zu einer beliebig orientirten Combination verbunden. Es sollen alsdann sämmtliche einem beliebigen Einfallswinkel entsprechende äussere und innere Wellen construirt, die zugehörigen Refractions- und Extinctionscoefficienten für alle Farben bestimmt und endlich die Amplituden und Phasen aller dieser Wellen berechnet werden. Leider vermag der gegenwärtige Stand der Erfahrung wohl über keine der hier in Betracht kommenden Fragen eine unzweideutige Antwort zu geben; ich bescheide mich indess gern, wenn spätere Versuche den Resultaten dieser Abhandlung (soweit sie namentlich die Dispersion betreffen) wenigstens den Gültigkeitsgrad des Mariotte'schen Gesetzes zuerkennen sollten.

Die specielleren, der Untersuchung zu Grunde liegenden Voraussetzungen sind folgende zwei:

1) Der intermolekulare Krystalläther unterscheidet sich weder nach Elasticität noch nach Dichtigkeit noch überhaupt nach Anordnung der Theilchen vom Weltäther. Er ist daher insbesondere gleichfalls incompressibel.

2) Mögen die Bahnen der Äther- und Körpertheilchen gerad-

---

[1]) Vergl. die Zusammenstellung am Schluss S. 920.

linig (was stets bei senkrechter Incidenz der Fall ist) oder elliptisch sein, stets schwingen dieselben einander parallel.

Diese zweite Annahme, die wohl die natürlichere und mit der Incompressibilität des Äthers einzig verträgliche ist, habe ich nicht immer gemacht, und es unterscheiden sich überhaupt Resultate und Behandlung dieser Arbeit in nicht unwesentlichen Punkten von denen eines früheren Versuches [1]). Bei etwaigem Vergleiche dürfte dem Leser nicht entgehen, dass der Verfasser, wenn auch bisher allein stehend und langsam, doch nach und nach eine vollkommene Klärung und Sicherheit erzielt hat.

Gehen wir aus von den regelmässigeren Krystallen, die drei auf einander senkrechte Symmetrieaxen haben.

Was zunächst die Schwingungen parallel den Axenrichtungen betrifft, so verhält sich für dieselben der Krystall wie ein isotropes Mittel, und gelten daher ohne Weiteres die für letzteres aufgestellten [2]) Bewegungsgleichungen, die wir der X, Y, Z Richtung entsprechend schreiben:

I.

$$m\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x + \Sigma m'\frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta x' = e\Delta^2_{yz}\xi\,\delta x$$

$$m\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta \mathfrak{x} + m'\frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta \mathfrak{x}' = -\left(\varkappa_x\xi' + \gamma_x\frac{d\xi'}{dt}\right)\delta \mathfrak{x}'$$

. . . . . .

$$m\frac{d^2\eta}{dt^2}\delta y + \Sigma m'\frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta y' = e\Delta^2_{xz}\eta\,\delta y$$

$$m\frac{d^2\eta}{dt^2}\delta \mathfrak{y} + m'\frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta \mathfrak{y}' = -\left(\varkappa_y\eta' + \gamma_y\frac{d\eta'}{dt}\right)\delta \mathfrak{y}'$$

. . . . . .

$$m\frac{d^2\zeta}{dt^2}\delta z + \Sigma m'\frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta z' = e\Delta^2_{xy}\zeta\,\delta z$$

$$m\frac{d^2\zeta}{dt^2}\delta \mathfrak{z} + m'\frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta \mathfrak{z}' = -\left(\varkappa_z\zeta' + \gamma_z\frac{d\zeta'}{dt}\right)\delta \mathfrak{z}'.$$

. . . . . .

---

[1]) Pogg. Ann. Erg. Bd. VIII, 444.

[2]) Wied. Ann. VII, 658.

Darin bedeuten wie früher ξ, η, ζ die Ausschläge der Äthertheilchen, ξ', η', ζ' die der Körpertheilchen, t die laufende Zeit. Es ist m die in der Volumeinheit enthaltene Äthermasse, m' die darin vorkommende optisch gleichartige Körpermasse, und zwar bezieht sich das Summenzeichen in den oberen Gleichungen der drei Gruppen auf die einzelnen heterogenen Molekularqualitäten, so dass die Zahl der je folgenden Gleichungen jeder Gruppe der Anzahl dieser Summanden gleich ist. Ferner bedeutet e die Deformationsconstante des Weltäthers und ist zur Abkürzung gesetzt z. B.

$$\Delta^2_{yz} = \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}.$$

Die $\varkappa$ sind den Quadraten der reciproken Schwingungsdauern der Eigenschwingungen der Körpertheilchen proportional und die γ bedingen die Stärke der Absorption. Endlich bedeuten die einfachen und gestrichelten δx, δy, δz und $\delta\mathfrak{x}$, $\delta\mathfrak{y}$, $\delta\mathfrak{z}$ kleine Verschiebungen, deren Produkte in die zugehörige Kraft ich kurzweg die Beschleunigungs-, resp. Spannungsarbeiten nenne.

Bezeichnet man weiter die drei Hauptrefractionscoefficienten (so nenne ich diejenigen, die sich bei senkrechter Incidenz den Axenrichtungen zuordnen) mit a_x, a_y, a_z, die drei Hauptextinctionscoefficienten mit b_x, b_y, b_z, so lassen sich die bezüglichen Integralausdrücke auf die gemeinsame Form bringen:

II.
$$\varrho = \mathfrak{A}\, e^{\frac{2\pi}{\lambda} bE} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{aE}{\lambda}\right)\right]$$
$$\varrho' = \mathfrak{A}' e^{\frac{2\pi}{\lambda} bE} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{aE}{\lambda}\right) - \Delta\right].$$

In ihnen bedeuten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}'$ die Amplituden, e und π die bekannten mit diesen Zeichen belegten Zahlen, T die Schwingungsdauer, λ die Wellenlänge im Weltraum, Δ den Phasenunterschied zwischen Äther- und Körpertheilchen und E die Fortpflanzungsrichtung, so dass, wenn die Cosinus ihrer Winkel mit den Axen durch u, v, w bezeichnet werden, E die Form hat:

$$E = ux + vy + wz$$

und insbesondere z. B. für die erste Gruppe wegen $u = 0$:

$$E_{yz} = vy + wz\,.$$

Setzt man vorstehende Ausdrücke in die Differentialgleichungen ein, eliminirt daraus die laufende Zeit, indem man sowohl den Gesammtfaktor von $\cos 2\pi \frac{t}{T}$ als den von $\sin 2\pi \frac{t}{T}$ gleich Null setzt, und entfernt zugleich die Deformationsconstante e mittelst der auch für den intermolekularen Äther gültig bleibenden Relation $e = m \frac{\lambda^2}{T^2} = m V^2$, so zerfällt z. B. die erste Gleichung der ersten Gruppe in die beiden einzelnen:

1.
$$a_x^2 - b_x^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'_x \cos \Delta_x \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x}$$
$$2 a_x b_x = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'_x \sin \Delta_x \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x}$$

Beziehungen, die sich bei Einführung des complexen Brechungsverhältnisses:

2. $$n = a + b\sqrt{-1}$$

in die kürzere Form zusammenziehen:

2_b. $$n_x^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'_x (\cos \Delta_x + \sqrt{-1} \sin \Delta_x) \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x}.$$

Dazu liefern dann die folgenden Gleichungen derselben Gruppe:

3.
$$\frac{m' \mathfrak{A}'_x \cos \Delta_x \delta \mathfrak{x}'}{m \mathfrak{A}_x \delta \mathfrak{x}} = \frac{\lambda_x^2 (\lambda^2 - \lambda_x^2)}{(\lambda^2 - \lambda_x^2)^2 + g_x^2 \lambda^2}$$
$$\frac{m' \mathfrak{A}'_x \sin \Delta_x \delta \mathfrak{x}'}{m \mathfrak{A}_x \delta \mathfrak{x}} = \frac{\lambda_x^2 g_x \lambda}{(\lambda^2 - \lambda_x^2)^2 + g_x^2 \lambda^2}$$

oder zusammengefasst:

3_b. $$\frac{m' \mathfrak{A}'_x (\cos \Delta_x + \sqrt{-1} \sin \Delta_x) \delta \mathfrak{x}'}{m \mathfrak{A}_x \delta \mathfrak{x}} = \frac{\lambda_x^2}{\lambda^2 - \lambda_x^2 - \sqrt{-1}\, g_x \lambda},$$

sofern nämlich abkürzungsweise gesetzt wird:

$$\frac{4\pi^2 m'}{\varkappa_x} = \frac{\lambda_x^2}{V^2} = T_x^2 \quad , \quad \frac{2\pi \gamma_x}{\varkappa_x} = \frac{g_x}{V}.$$

Denkt man sich nun die Amplituden $\mathfrak{A}_x$, $\mathfrak{A}'_x$ als äusserlich gegebene, also von der Farbe unabhängige Grössen, so werden sowohl die Quotienten $\frac{\delta x'}{\delta x}$, $\frac{\delta \mathfrak{x}'}{\delta \mathfrak{x}}$ als der Phasenunterschied Δ_x Functionen der Wellenlänge λ. Man erhält in der That gemäss Gl. 3 für jede einzelne Molekularqualität:

$$4. \qquad \begin{aligned} \operatorname{tang} \Delta_x &= \frac{g_x \lambda}{\lambda^2 - \lambda_x^2} \\ \frac{m' \mathfrak{A}'_x \delta \mathfrak{x}'}{m \mathfrak{A}_x \delta \mathfrak{x}} &= \frac{\lambda_x^2}{\sqrt{(\lambda^2 - \lambda_x^2)^2 + g_x^2 \lambda^2}}, \end{aligned}$$

und ersieht so, dass der Phasenunterschied Δ vom Werthe $\Delta = 0$ für $\lambda = \infty$ zu $\Delta = \frac{\pi}{2}$ für $\lambda = \lambda_x$ und zu $\Delta = \pi$ für $\lambda = 0$ ansteigt, dass ferner die Körpertheilchen bei unendlich langen Wellen in Ruhe bleiben und am kräftigsten für die Eigenfarbe $\lambda = \lambda_x$ in Mitschwingungen gerathen[1]).

Dahingegen ist der Zusammenhang zwischen a, b einerseits und $\frac{\delta x'}{\delta x}$, Δ andererseits in den Gleichungen 1 nur für den speciellen Fall ein unmittelbarer, wenn das Mittel ein einfaches ist mit einzigem Absorptionsstreifen. Für ein solches hat man:

$$5. \qquad \begin{aligned} \operatorname{tang} \Delta_x &= \frac{2 a_x b_x}{a_x^2 - b_x^2 - 1} \\ \frac{m' \mathfrak{A}'_x \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x} &= \sqrt{(a_x^2 - b_x^2 - 1)^2 + 4 a_x^2 b_x^2}. \end{aligned}$$

Wenngleich also $\frac{\delta x'}{\delta x}$, $\frac{\delta \mathfrak{x}'}{\delta \mathfrak{x}}$ von Farbe zu Farbe variiren, so wird nichtsdestoweniger der Quotient derselben:

$$6. \qquad \frac{\delta x'}{\delta x} : \frac{\delta \mathfrak{x}'}{\delta \mathfrak{x}} = D_x$$

von ihr unabhängig sein; er wird eben geradezu für die

---

[1]) Auf letzteres Verhalten gründet bekanntlich Lommel seine Theorie der Fluorescenz.

Stärke der Wechselwirkung, wie sie zwischen den Äther- und Körpertheilchen des Mittels besteht, das Maass abgeben. Sofern diese Dispersionsconstante D sich als von der Orientirung abhängig herausstellt, so wird man sich dieselbe etwa genähert der linearen Dichte der Körpertheilchen proportional denken, entsprechend ihrem Verhalten in den isotropen Mitteln, in welchen sie sich thatsächlich mit dem Molekularabstand verändert.

Durch Combination der beiden Ausdrücke 2_b und 3_b erhält man endlich für die sogenannte brechende Kraft die Form:

$$7. \qquad n_x^2 - 1 = \sum \frac{D_x \lambda_x^2}{\lambda^2 - \lambda_x^2 - \sqrt{-1}\, g_x \lambda}$$

$$n_y^2 - 1 = \sum \frac{D_y \lambda_y^2}{\lambda^2 - \lambda_y^2 - \sqrt{-1}\, g_y \lambda}$$

$$n_z^2 - 1 = \sum \frac{D_z \lambda_z^2}{\lambda^2 - \lambda_z^2 - \sqrt{-1}\, g_z \lambda},$$

sofern die den beiden anderen Axen entsprechenden analogen Ausdrücke hinzugefügt werden.

Noch muss ich hervorheben, dass, wenn die erwähnten Schwingungen anders in den Krystall eintreten als durch normale Brechung ihrer zugehörigen Wellen, an die Stelle z. B. von a_x und b_x ein variabler Refractionscoefficient ν_x und variabler Extinctionscoefficient q_x tritt, welche beide mit a_x, b_x und dem Brechungswinkel r durch gewisse, später (S. 897) abzuleitende Relationen verbunden sind.

Charakteristisch also für absorbirende Mittel sind nicht die mit der Incidenz veränderliche Geschwindigkeit ihrer Wellen und Stärke ihrer Absorption, sondern einzig die beiden festbleibenden Arbeitsverhältnisse $\frac{m' \mathfrak{A}'_x \cos \Delta_x \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x} \ldots ; \frac{m' \mathfrak{A}'_x \sin \Delta_x \delta x'}{m \mathfrak{A}_x \delta x} \ldots$

Nachdem so die Bestimmungsstücke der axialen Richtungen vollzählig gewonnen sind, wenden wir uns zu denen der intermediären Richtungen. Einer jeden derselben ordnet sich bekanntlich eine Welle zu, an welcher man Strahl und Wellennormale zu unterscheiden hat. Da nun die Zwischenräume zwischen den ponderablen Theilchen durch den wellenbildenden Äther ausgefüllt werden, so wird dessen Elasticität die extremen Schwingungs-

verhältnisse der axialen Richtungen durch continuirliche Zwischenglieder in einander über führen. Und da zudem eine jede nach beliebiger Richtung ausgeführte Arbeit sich in Componenten parallel den Axen zerlegen lässt, so genügt es, die drei früheren Arbeitsgleichungen des Äthers durch passende Zusatzglieder derart zu erweitern, dass sie sich auch auf intermediäre Schwingungsrichtungen anwenden. Bei diesem Verfahren brauchen dann die Arbeitsgleichungen der Körperkräfte nur soweit berücksichtigt zu werden, als sich etwa aus den vermittelnden Beziehungen neue Bedingungen ergeben für die wechselseitige Abhängigkeit der in jenen vorkommenden Constanten D_x, D_y, D_z; λ_x, λ_y, λ_z; g_x, g_y, g_z.

Der nun einzuschlagende einzig mögliche Weg wird an die Definition des Strahlbegriffes, nicht also des Normalbegriffes anknüpfen. Ich denke mir dabei den Coordinatenanfangspunkt als Ausgangsort der Wellen im Innern des Krystalles und lasse folglich Extinctionsrichtung und Propagationsrichtung zusammenfallen.

Wir betrachten zunächst einen rein ideellen Vorgang und lassen es bei der Erörterung desselben ganz dahingestellt, ob Longitudinalschwingungen der Körpertheilchen neben transversalen Ätherschwingungen möglich seien oder nicht. Man fixire irgend welche Reihe von Körpertheilchen als Richtung eines Strahles und lege durch dieselbe diejenige Ebne, in welcher bei der natürlichen Ausbreitung des Lichtes die entsprechenden linearen Schwingungen liegen. Parallel dieser Ebne nun versetze man die Ätherheilchen senkrecht zur Strahlrichtung in (virtuelle) transversale Schwingungen, ohne sich direkt um die mitentstehende Bewegung der Körpertheilchen zu kümmern. Es könnte das in der Art geschehen, dass man die Ätherheilchen mittelst einer äusseren Kraft erfasst, oder auch dadurch, dass man zwischen ihnen derartige Verbindungen hergestellt denkt, die eben nur Schwingungen senkrecht zur Strahlrichtung zulassen. Jedenfalls wird dann zwischen den Beschleunigungsarbeiten der Ätherheilchen und der von diesen in Mitschwingungen versetzten Körpertheilchen einerseits und der Spannkraftsarbeit des Äthers andererseits die Beziehung bestehen:

$$\text{III.}\quad \left(m\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x + \Sigma m'\frac{d^2\xi''}{dt^2}\delta x''\right) + \left(m\frac{d^2\eta}{dt^2}\delta y + \Sigma m'\frac{d^2\eta''}{dt^2}\delta y''\right) + \cdots = \mathfrak{e}(\Delta_2\xi\,\delta x + \Delta_2\eta\,\delta y + \Delta_2\zeta\,\delta z).$$

Darin bedeuten ξ, η, ζ; $\delta x, \delta y, \delta z$ die rechtwinkligen Projektionen des Ausschlages ϱ, resp. des Wegelementes δs der Ätherтheilchen senkrecht zum Strahle; dieselben sind also den axialen Amplituden $\mathfrak{A}_x, \mathfrak{A}_y, \mathfrak{A}_z$ als den Projectionen von $\mathfrak{A}$ parallel. Dagegen sind ξ'', η'', ζ''; $\delta x'', \delta y'', \delta z''$ die Schwingungscomponenten resp. axialen Wegelemente der Körpertheilchen, die sich für die axialen Richtungen den bezüglichen Ätherverschiebungen in fester und unabänderlicher Weise zuordnen. Zur Abkürzung steht endlich:

$$\Delta_2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}.$$

Da nämlich die Elasticität des Äthers nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar auf die Körpertheilchen einwirkt, sofern ein Theil der gesammten Beschleunigungsarbeit auf dieselben übergeht, so ist klar, dass z. B. die Zerfällung der Gesammtleistung parallel der X Axe in die Mengen $m\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x$ und $\Sigma m'\frac{d^2\xi''}{dt^2}\delta x''$ nach ganz denselben Gesetzen vor sich geht, als wenn die elastische Anregung $\mathfrak{e}\Delta_2\xi$ für sich allein bestände. Die resultirende Bewegung der Körpertheilchen mag dabei eine elliptische oder, wenn lineare, so doch schief liegende Bahn bewirken.

Natürlich leistet der Äther eine gleiche Arbeit wie vorhin, wenn man bei gleicher Bewegung der Ätherтheilchen mit ihnen auch zugleich die Körpertheilchen zu transversalen Bahnen zwingt. In diesem Falle hätte man:

$$\text{IV.}\quad m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x + \frac{d^2\eta}{dt^2}\delta y + \frac{d^2\zeta}{dt^2}\delta z\right) + \Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta x' + \frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta y' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta z'\right) = \mathfrak{e}(\Delta_2\xi\,\delta x + \Delta_2\eta\,\delta y + \Delta_2\zeta\,\delta z),$$

unter ξ', η', ζ'; $\delta x', \delta y', \delta z'$ die Componenten der transversal liegenden Grössen $\varrho', \delta s'$ verstanden. Man wird daher im allgemeinen

zwar nicht Gl. III, wohl aber Gl. IV auf die einfachere Form bringen können:

$$\text{IV}_b. \qquad m\frac{d^2\varrho}{dt^2}\delta s + \Sigma m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}\delta s' = \mathfrak{c}\,\Delta_\varrho\varrho\,\delta s.$$

Vergleicht man jetzt Gl. III und IV, so erhält man die Identitätsbedingung:

$$\text{V.} \quad \begin{aligned} &\Sigma m'\left(\frac{d^2\xi''}{dt^2}\delta x'' + \frac{d^2\eta''}{dt^2}\delta y'' + \frac{d^2\zeta''}{ut^2}\delta z''\right) \\ &= \Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta x' + \frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta y' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta z'\right) = \Sigma m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}\delta s'. \end{aligned}$$

Um dieselbe zu integriren, setzen wir:

$$\text{8.} \quad \begin{aligned} \xi'' &= \mathfrak{A}_x'' e^{\frac{2\pi}{\lambda}bE}\cos(\varphi - \Delta_x)\ ,\ \eta'' = \mathfrak{A}_y'' e^{\frac{2\pi}{\lambda}bE}\cos(\varphi - \Delta_y)\ldots \\ \xi' &= \mathfrak{A}_x' e^{\frac{2\pi}{\lambda}bE}\cos(\varphi - \Delta)\ ,\ \eta' = \mathfrak{A}_y' e^{\frac{2\pi}{\lambda}bE}\cos(\varphi - \Delta)\ldots\ldots \\ \varphi &= 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{aE}{\lambda}\right). \end{aligned}$$

Führen wir diese Ausdrücke ein, so geht die Differentialgleichung über in:

$$\begin{aligned} &\Sigma m'\mathfrak{A}_x''\cos(\varphi - \Delta_x)\delta x'' + \Sigma m'\mathfrak{A}_y''\cos(\varphi - \Delta_y)\delta y'' \\ &+ \Sigma m'\mathfrak{A}_z''\cos(\varphi - \Delta_z)\delta z'' = \Sigma m'\mathfrak{A}'\cos(\varphi - \Delta)\delta s'. \end{aligned}$$

Sie zerfällt ferner durch Eliminirung der variablen Phase φ in die beiden Einzelgleichungen:

$$\text{9.} \quad \begin{aligned} &\Sigma m'\mathfrak{A}_x''\cos\Delta_x\delta x'' + \Sigma m'\mathfrak{A}_y''\cos\Delta_y\delta y'' + \Sigma m'\mathfrak{A}_z''\cos\Delta_z\delta z'' \\ &\qquad = \Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta s', \\ &\Sigma m'\mathfrak{A}_x''\sin\Delta_x\delta x'' + \Sigma m'\mathfrak{A}_y''\sin\Delta_y\delta y'' + \Sigma m'\mathfrak{A}_z''\sin\Delta_z\delta z'' \\ &\qquad = \Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta s'. \end{aligned}$$

Dividiren wir eine jede derselben durch $\mathfrak{A}\delta s$, nennen die Cosinus der drei Winkel zwischen Ätherschwingung und Axen U, V, W und beachten, dass wegen des Parallelismus von ϱ und δs sich schreiben lässt:

$$\frac{1}{\mathfrak{A}\delta s} = \frac{U^2}{\mathfrak{A}_x \delta x} = \frac{V^2}{\mathfrak{A}_y \delta y} = \frac{W^2}{\mathfrak{A}_z \delta z},$$

so erhält z. B. die erstere Gleichung die Form:

$$\frac{\Sigma m' \mathfrak{A}' \cos\Delta \delta s'}{m \mathfrak{A} \delta s} = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}_x'' \cos\Delta_x \delta x''}{m \mathfrak{A}_x \delta x} U^2 + \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}_y'' \cos\Delta_y \delta y''}{m \mathfrak{A}_y \delta y} V^2 + \ldots\ldots$$

Und da offenbar die rechts stehenden Quotienten identisch sind mit denen der S. 882, so gewinnen wir die beiden einfacheren Gleichungen:

10.
$$a^2 - b^2 - 1 = (a_x^2 - b_x^2 - 1) U^2 + (a_y^2 - b_y^2 - 1) V^2 + (a_z^2 - b_z^2 - 1) W^2$$
$$2ab = 2a_x b_x U^2 + 2a_y b_y V^2 + 2a_z b_z W^2.$$

Sie ziehen sich in die symbolische Form zusammen:

$$10_b. \quad n^2 - 1 = (n_x^2 - 1) U^2 + (n_y^2 - 1) V^2 + (n_z^2 - 1) W^2.$$

Doch kehren wir zu den ursprünglichen Gleichungen 9 zurück. Wäre das vorausgesetzte Mittel ein einfaches nur aus einer einzigen Molekularqualität bestehendes, so würde die Coexistenz beider an die Bedingungen geknüpft sein:

11.
$$\Delta_x = \Delta_y = \Delta_z = \Delta,$$
$$m' \mathfrak{A}_x'' \delta x'' + m' \mathfrak{A}_y'' \delta y'' + m' \mathfrak{A}_z'' \delta z'' = m' \mathfrak{A}' \delta s'.$$

Diese nämlichen Bedingungen müssen aber auch für zusammengesetzte Mittel gültig bleiben. Aus der ersteren ergibt sich, dass sich die anisotropen Mittel bezüglich des Phasenunterschiedes zwischen Äther- und Körpertheilchen gerade verhalten wie isotrope Mittel. Und was die zweite betrifft, die für jede einzelne Molekularqualität erfüllt ist, so lässt sich dieselbe noch mittelst der ersteren umformen.

Ist in der That Δ für alle Richtungen constant, so dass sich die Ausschläge ξ'' und ξ', η'' und η' . . . . nur mehr durch die Amplitude unterscheiden, so lässt sich die frühere Dreizahl der charakteristischen Elemente der axialen Richtung jetzt dadurch auf eine einzige reduciren, dass man setzt:

12. $\xi'' \delta x'' = \xi' \delta x_0'$, $\eta'' \delta y'' = \eta' \delta y_0'$, $\zeta'' \delta z'' = \zeta' \delta z_0'$.

Mit Rücksicht hierauf wird dann:

$$\mathfrak{A}'_x \delta x'_0 + \mathfrak{A}'_y \delta y'_0 + \mathfrak{A}'_z \delta z'_0 = \mathfrak{A}' \delta s'$$

oder kürzer:

$$\delta x'_0 U + \delta y'_0 V + \delta z'_0 W = \delta s'.$$

Es ist also die virtuelle transversale Verrückung $\delta s'$ der einzelnen Körpertheilchen gleich der Summe der auf ihre Richtung geführten Projectionen der charakteristischen axialen Verrückungen.

An die Beziehungen 10 und 11 knüpfen sich praktisch wichtige Folgerungen. Wegen der Unabhängigkeit des Phasenunterschiedes von der Orientirung hat man zufolge Gl. 4 die dreifache Gleichung:

13. $$\frac{g_x}{\lambda^2 - \lambda_x^2} = \frac{g_y}{\lambda^2 - \lambda_y^2} = \frac{g_z}{\lambda^2 - \lambda_z^2},$$

so dass also die Schwingungsdauern der Eigenschwingungen der Körpertheilchen für alle Richtungen gleich sind, und dass dieselben überall hin mit gleicher Stärke gedämpft werden. Lassen wir also im Folgenden g unaccentuirt und ersetzen $\lambda_x = \lambda_y = \lambda_z$ durch λ_m, um anzudeuten, dass diese Wellenlängen sich den ungefähren Mittellinien der einzelnen Absorptionsstreifen zuordnen, so kommt in Rücksicht auf Gl. 10_b:

VI. $$n^2 - 1 = \sum \frac{D \lambda_m^2}{\lambda^2 - \lambda_m^2 - \sqrt{-1}\, g \lambda}$$

$$D = D_x U^2 + D_y V^2 + D_z W^2,$$

welche Ausdrücke mit denen der isotropen Mittel zusammenfallen, sobald $D_x = D_y = D_z$ wird.

Ob in der That die Mittellinien der Absorptionsstreifen der Krystalle für alle Richtungen gleich liegen, darauf vermag die Spektralanalyse wohl leider noch keine genügend sichere Antwort zu geben.

Haben wir bisher wesentlich den Umstand betont, dass alle Molekularqualitäten um dieselben drei auf einander senkrechten Axen gruppirt seien, so mag nunmehr auch hervorgehoben werden, dass diese Axen Symmetrieaxen sein sollen. Nun verlangt wohl die Symmetrie, dass die Quotienten der den einzelnen heterogenen

Elementen entsprechenden Constanten D für alle drei Axen gleich sind, so dass also z. B. für die 1ste und μte Molekularqualität die Proportion Statt hat:

$$D_{x1} : D_{x\mu} = D_{y1} : D_{y\mu} = D_{z1} : D_{z\mu} .$$

Es ist aber z. B.:

$$a_x^2 - b_x^2 - 1 = \frac{D_{x1}\lambda_{m1}^2(\lambda^2 - \lambda_{m1}^2)}{(\lambda^2 - \lambda_{m1}^2)^2 + g_1^2\lambda^2} + \frac{D_{x2}\lambda_{m2}^2(\lambda^2 - \lambda_{m2}^2)}{(\lambda^2 - \lambda_{m2}^2)^2 + g_2^2\lambda^2} + \cdots\cdots$$

$$2a_x b_x = \frac{D_{x1}\lambda_{m1}^2 g_1\lambda}{(\lambda^2 - \lambda_{m1}^2) + g_1^2\lambda^2} + \frac{D_{x2}\lambda_{m2}^2 g_2\lambda}{(\lambda^2 - \lambda_{m2}^2) + g_2^2\lambda^2} + \cdots\cdots$$

Und da sich die analogen Ausdrücke für die beiden übrigen Axen nur durch die Faktoren D unterscheiden, so zieht man den Schluss:

$$14. \quad \frac{2a_x b_x}{a_x^2 - b_x^2 - 1} = \frac{2a_x b_y}{a_y^2 - b_y^2 - 1} = \frac{2a_z b_z}{a_z^2 - b_z^2 - 1} = \frac{2ab}{a^2 - b^2 - 1} .$$

Es ist also das Produkt aus Refractionscoefficient in Extinctionscoefficient, dividirt durch die um Eins verminderte Differenz der Quadrate von ersterem und letzterem, von der Orientirung unabhängig. Kraft dieser Gleichheit werden folglich die beiden durch Gl. 10 dargestellten Ellipsoide einander ähnlich.

Dass dieser Satz für einfache Mittel bestehen muss, ist ohne Weiteres klar. Sollte er sich auch für irgendwelche zusammengesetzte Mittel experimentell als richtig erweisen, so würde man schliessen, dass diese Mittel im oben definirten Sinne des Wortes symmetrisch sind. Es ist übrigens nicht nöthig, seine Zulässigkeit gerade mit Beihülfe der durch Gl. 6 definirten Coefficienten D aus der Symmetrie der Anordnung abzuleiten. Die mehrfache Gl. 14 lässt sich nämlich auch auf die Form bringen:

$$\frac{m_1'\mathfrak{A}_{x1}'\sin\Delta_1\delta x_{01}' + m_2'\mathfrak{A}_{x2}'\sin\Delta_2\delta x_{02}' + \cdots\cdots}{m_1'\mathfrak{A}_{x1}'\cos\Delta_1\delta x_{01}' + m_2'\mathfrak{A}_{x2}'\cos\Delta_2\delta x_{02}' + \cdots\cdots}$$

$$= \frac{m_1'\mathfrak{A}_{y1}'\sin\Delta_1\delta y_{01}' + m_2'\mathfrak{A}_{y2}'\sin\Delta_2\delta y_{02}' + \cdots\cdots}{m_1'\mathfrak{A}_{y1}'\cos\Delta_1\delta y_{01}' + m_2'\mathfrak{A}_{y2}'\cos\Delta_2\delta y_{02}' + \cdots\cdots},$$

und diese wird befriedigt, wenn das Verhältniss besteht:

$$m_1'\mathfrak{A}_{x1}'\delta x_{01}' : m_\mu'\mathfrak{A}_{x\mu}'\delta x_{0\mu}' = m_1'\mathfrak{A}_{y1}'\delta y_{01}' : m_\mu'\mathfrak{A}_{y\mu}'\delta y_{0\mu}' ,$$

wenn also sämmtliche Bestandtheile auf allen Axenrichtungen im gleichen Verhältniss an den Beschleunigungsarbeiten participiren. Diese Voraussetzung dürfte aber in der That dem Charakter einer stricten Krystallsymmetrie entsprechen. Wenn ich bei einem späteren Anlass auf den verwandten Begriff des „reducirten Phasenunterschiedes“ zurückkomme, so möchte ich vorstehende Erörterung mit den Sätzen schliessen: Da es in der Natur keine absorptionsfreien ponderablen Mittel giebt, so ist der sogenannte Dichroismus, resp. Trichroismus eine Eigenschaft aller Krystalle. Jeder optisch einaxige Krystall ist immer zugleich auch dichroitisch, jeder optisch zweiaxige trichroitisch.

Wenn die bis jetzt erlangten Resultate ganz unabhängig davon sind, ob man die Möglichkeit von Longitudinalschwingungen der Körpertheilchen zugiebt oder leugnet, so erweist sich doch die Idee solcher Schwingungen als fruchtbar. Fügen wir nämlich der rechten Seite der Gl. V, die sich zufolge den Ausdrücken 12 nunmehr auch so schreibt:

$$\Sigma m' \left(\frac{d^2\xi'}{dt^2} \delta x_0' + \frac{d^2\eta'}{dt^2} \delta y_0' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2} \delta z_0' \right)$$
$$= \Sigma m' \left(\frac{d^2\xi'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2\eta'}{dt^2} \delta y' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2} \delta z' \right),$$

die Summe der drei Arbeitscomponenten $Ku \,.\, \delta x$, $Kv \,.\, \delta y$, $Kw \,.\, \delta z$ einer gewissen longitudinalen Beschleunigung K hinzu, so bleibt zwar vermöge der Transversalität der vorausgesetzten Ätherschwingungen und der sich daraus ergebenden Bedingung:

$$u\delta x + v\delta y + w\delta z = 0$$

die addirte Totalarbeit gleich Null, aber es lässt sich jetzt, wie der Erfolg lehren wird, die Gleichung selbst in die drei folgenden Einzelgleichungen zerfällen:

VII.
$$\Sigma m' \frac{d^2\xi'}{dt^2} \delta x_0' = \Sigma m' \frac{d^2\xi'}{dt^2} \delta x' + Ku\,\delta x$$
$$\Sigma m' \frac{d^2\eta'}{dt^2} \delta y_0' = \Sigma m' \frac{d^2\eta'}{dt^2} \delta y' + Kv\,\delta y$$
$$\Sigma m' \frac{d^2\zeta'}{dt^2} \delta z_0' = \Sigma m' \frac{d^2\zeta'}{dt^2} \delta z' + Kw\,\delta z\,.$$

Ihnen zufolge würde demnach die Beschleunigungsarbeit der Körpertheilchen, welche sich längs einer axialen Richtung der Arbeitscomponente der virtuellen Ätherschwingungen in unabänderlich festem Verhältniss zuordnet, so lange man die Bewegung der Körpertheilchen frei gibt, gleich sein der Beschleunigungsarbeit der zu transversalen Mitschwingungen gezwungenen Körpertheilchen plus einer ergänzenden longitudinalen Beschleunigung derselben, beide genommen nach der gleichen Axe.

Um K selbst zu erhalten, genügt es, vorstehende Gleichungen resp. durch δx, δy, δz zu dividiren, dann mit u, v, w zu multipliziren und darauf zu addiren. Wegen der Proportionalität von ξ', η', ζ' mit ξ, η, ζ und δx, δy, δz und der daraus hervorgehenden Bedingung:

$$u\frac{d^2\xi'}{dt^2} + v\frac{d^2\eta'}{dt^2} + w\frac{d^2\zeta'}{dt^2} = 0$$

erhält man den verhältnissmässig einfachen Ausdruck:

$$K = \Sigma m' \left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}\frac{\delta x_0'}{\delta x}u + \frac{d^2\eta'}{dt^2}\frac{\delta y_0'}{\delta y}v + \frac{d^2\zeta'}{dt^2}\frac{\delta z_0'}{\delta z}w \right).$$

Diese Longitudinalbeschleunigung würde sich demnach ergeben, wenn man die axialen Beschleunigungsarbeiten der Körpertheilchen durch die betreffende Ätherverrückung dividirt, also auf eine Ätherverrückung = 1 reducirt, sie dann auf die Strahlrichtung projicirt und ihre Summe nimmt.

Integrirt man die Gleichungen VII mittelst Einführung der Ausdrücke 8, so zerfällt wieder jede derselben durch Eliminirung von φ in zwei getrennte. Bleibt man zunächst bei den Summationsformeln stehen, dividirt dieselben beiderseits resp. durch $\Sigma\delta x$, $\Sigma\delta y$, $\Sigma\delta z$ und beachtet, dass:

$$U^2 + V^2 + W^2 = 1$$

$$u^2 + v^2 + w^2 = 1$$

$$Uu + Vv + Ww = 0,$$

so erhält man z. B. die beiden ersteren in der Form:

$$a^2 - b^2 = a_x^2 - b_x^2 - [(a_x^2 - b_x^2)Uu + (a_y^2 - b_y^2)Vv + (a_z^2 - b_z^2)Ww]\frac{u}{U}$$

$$2ab = 2a_x b_x - [2a_x b_x Uu + 2a_y b_y Vv + 2a_z b_z Ww]\frac{u}{U}.$$

Fasst man dieselben in die symbolische complexe Form zusammen und fügt die übrigen hinzu, so bilden sie das System:

$$\begin{aligned}(n_x^2 - n^2)U &= \mathfrak{K}u\\ (n_y^2 - n^2)V &= \mathfrak{K}v\\ (n_z^2 - n^2)W &= \mathfrak{K}w\end{aligned} \qquad 15.$$

Aus diesen Gleichungen leitet man dann in bekannter Weise ab:

$$\begin{aligned}n^2 &= n_x^2U^2 + n_y^2V^2 + n_z^2W^2\\ \frac{u^2}{n_x^2 - n^2} + \frac{v^2}{n_y^2 - n^2} - \frac{w^2}{n_z^2 - n^2} &= 0 \qquad 16.\\ \mathfrak{K} &= n_x^2Uu + n_y^2Vv + n_z^2Ww\,.\end{aligned}$$

Beziehungen, von denen die erstere mit der früher entwickelten Gl. 10_b übereinstimmt.

Man schliesst ferner aus der Coexistenz der je zwei zusammengehörigen aus der Integration hervorgehenden Summationsgleichungen, dass für jeden einzelnen heterogenen Bestandtheil des Mittels z. B. die Gleichung besteht:

$$\frac{m'\mathfrak{A}'\delta s'}{m\mathfrak{A}\delta s} = \frac{m'\mathfrak{A}'\delta x_0'}{m\mathfrak{A}\delta x} - \left(\frac{m'\mathfrak{A}'\delta x_0'}{m\mathfrak{A}\delta x}Uu + \frac{m'\mathfrak{A}'\delta y_0'}{m\mathfrak{A}\delta y}Vv + \frac{m'\mathfrak{A}'\delta z_0'}{m'\mathfrak{A}\delta z}Ww\right)\frac{u}{U}.$$

Oder kürzer:

$$\left(\frac{\delta x_0'}{\delta x} - \frac{\delta s'}{\delta s}\right)U = \left(\frac{\delta x_0'}{\delta x}Uu + \frac{\delta y_0'}{\delta y}Vv + \frac{\delta z_0'}{\delta z}Ww\right)u\,.$$

Oder noch einfacher:

$$\delta x_0' - \delta s'U = (\delta x_0'u + \delta y_0'v + \delta z_0'w)u\,.$$

Man kann dieselben durch einfache Summirung auf alle Molekularqualitäten ausdehnen, also beispielsweise statt der ersten schreiben:

$$\left(\frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'\delta x_0'}{m\mathfrak{A}\delta x} - \frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'\delta s'}{m\mathfrak{A}\delta s}\right)U = \left(\frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'\delta x_0'}{m\mathfrak{A}\delta x}Uu + \frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'\delta y_0'}{m\mathfrak{A}\delta y}Vv + \cdots\right)u\,.$$

Man kann ferner etwa zuerst mit cos Δ oder sin Δ multipliziren und darauf addiren u. s. w. Heben wir schliesslich die bemerkenswertheste Umformung heraus, so ist es folgende:

$$\left\{\frac{\sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta x_0')^2+(\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta x_0')^2}}{m\mathfrak{A}\delta x}\right.$$
$$\left.-\frac{\sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta s')^2+(\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta s')^2}}{m\mathfrak{A}\delta s}\right\}U$$
$$=\left\{\frac{\sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta x_0')^2+(\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta x_0')^2}}{m\mathfrak{A}\delta x}Uu\right.$$
$$\left.+\frac{\sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta y_0')^2+(\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta y_0')^2}}{m\mathfrak{A}\delta y}Vv+\cdots\right\}u.$$

Dieselbe ist identisch mit der durch unsere früheren Entwicklungen schon legitimirten Form:

$$\left(\sqrt{(a_x^2-b_x^2-1)^2+4a_x^2b_x^2}-\sqrt{(a^2-b^2-1)^2+4a^2b^2}\right)U=$$
$$\left(\sqrt{(a_x^2-b_x^2-1)^2+4a_x^2b_x^2}\,Uu+\sqrt{(a_y^2-b_y^2-1)^2+4a_y^2b_y^2}\,Vv+\cdots\right)u.$$

Setzt man darin zur Abkürzung:

$$\sqrt{(a^2-b^2-1)^2+4a^2b^2}=N^2-1\,,$$

so lässt sich sonach auch schreiben:

VIII.
$$(N_x^2-N_s^2)U_s=C_sN_s^2u_s$$
$$(N_y^2-N_s^2)V_s=C_sN_s^2v_s$$
$$(N_z^2-N_s^2)W_s=C_sN_s^2w_s\,.$$

Aus allen diesen Gleichungen zieht man Beziehungen, die ganz den Beziehungen 16 analog sind. Begnügen wir uns mit der Behandlung der letzten, so kommt:

17.
$$N_s^2=N_x^2U_s^2+N_y^2V_s^2+N_z^2W_s^2$$
$$\frac{u_s^2}{N_x^2-N_s^2}+\frac{v_s^2}{N_y^2-N_s^2}+\frac{w_s^2}{N_z^2-N_s^2}=0$$
$$C_s=\frac{N_x^2U_su_s+N_y^2V_sv_s+N_z^2W_sw_s}{N_s^2}\,.$$

Das hier überall angehängte s soll andeuten, dass sich diese Gleichungen ebenso der Strahlrichtung zuordnen wie die weiter

entwickelten ähnlichen Gleichungen 24 der Normalrichtung. Dieselben unterscheiden sich von den Beziehungen 16 wesentlich dadurch, dass in ihnen bloss reelle Grössen vorkommen.

Es ist hier nun der Ort, in die Untersuchung einen neuen Begriff einzuführen, der zwar für isotrope Mittel eine geringe, für anisotrope Mittel dagegen eine um so grössere Bedeutung hat. Es ist dies der Begriff des von mir sogenannten „reducirten Brechungsverhältnisses", zu dessen Erläuterung wenige Worte genügen werden. Betrachten wir zu dem Ende die für eine beliebige Richtung eines beliebigen Mittels bei senkrechtem Einfall bestehende Gleichung:

$$m\frac{d^2\varrho}{dt^2}\delta s + \Sigma m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}\delta s' = \mathfrak{e}\Delta_2\varrho\,\delta s.$$

Gibt man etwa mittelst direkten Eingreifens seitens einer äusseren Kraft bei einer bestimmten Farbe λ den Äther- und Körpertheilchen die bestimmten Amplituden $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}'$ und beiden einen beliebigen, variabel gedachten Phasenunterschied Δ, so hat man zunächst bei Fortlassung des Summenzeichens, d. h. bei einfachem Mittel, für den entstehenden Brechungs- und Extinctionsindex die bekannten Beziehungen:

$$\frac{m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\,\delta s'}{m\mathfrak{A}\,\delta s} = a^2 - b^2 - 1\ ,\quad \frac{m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\,\delta s'}{m\mathfrak{A}\,\delta s} = 2ab\,.$$

Aus ihnen leitet man ab:

$$2a^2 = 1 + \frac{m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\,\delta s'}{m\mathfrak{A}\,\delta s} + \sqrt{1 + 2\frac{m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\,\delta s'}{m\mathfrak{A}\,\delta s} + \left(\frac{m'\mathfrak{A}'\,\delta s'}{m\,\mathfrak{A}\,\delta s}\right)^2}$$

$$b = \frac{1}{2a}\frac{m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\,\delta s'}{m\mathfrak{A}\,\delta s}$$

$$\frac{m'\mathfrak{A}'\,\delta s'}{m\,\mathfrak{A}\,\delta s} = \sqrt{(a^2 - b^2 - 1)^2 + 4a^2b^2}\ ,\ \operatorname{tang}\Delta = \frac{2ab}{a^2 - b^2 - 1}\,.$$

Während demnach sowohl a als b bei veränderlichem Δ variiren, bleibt nichtsdestoweniger der letzte aus beiden gebildete Wurzelausdruck constant. Derselbe ist nichts anderes als der Überschuss des Quadrates des Brechungsverhältnisses über die Einheit für die Bedingung $\Delta = 0$. Bezeichnen wir denselben als die „reducirte

brechende Kraft $(N^2 - 1)$" und die um Eins vermehrte brechende Kraft als das Quadrat des „reducirten Brechungsverhältnisses (N)", so hat man eben:

$$m\mathfrak{A}\delta s + m'\mathfrak{A}'\delta s' = m\mathfrak{A}\delta s N^2.$$

Da nun bei festgehaltener Farbe einer jeden Krystallrichtung eine ähnliche Gleichung entspricht, so leuchtet ein, dass die Art und Weise, wie die Elasticität des Äthers wenigstens in einem einfachen Mittel die Attribute der axialen Richtungen durch die der intermediären vermittelt, ausschliesslich von dem Arbeitsverhältniss der Körper- und Äthertheilchen, nicht dagegen von der etwaigen Absorption des Mittels bei freier Bewegung seiner Theilchen, resp. von dem dann von der Körpertheilchen herbeigeführten Phasenunterschied zwischen ihnen und den Äthertheilchen abhängig ist. Mit anderen Worten: es müssen in einem solchen Mittel die reducirten Brechungsverhältnisse aller Richtungen durch ebenso feste Beziehungen mit einander verknüpft sein, wie wenn dasselbe durchsichtig wäre.

Was schliesslich die zusammengesetzten Mittel betrifft, so beanspruchen dieselben eine gleiche Spannkraftsarbeit des Äthers wie ein einfaches Mittel mit den Attributen M', A', Δ', S', sofern nämlich gesetzt wird:

$$\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta s' = M'A'\cos\Delta'\delta S'$$
$$\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta s' = M'A'\sin\Delta'\delta S'$$

Demnach hat man für die reducirte brechende Kraft des zusammengesetzten Mittels:

$$\text{IX.} \qquad \frac{\sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta s')^2 + (\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta s')^2}}{m\mathfrak{A}\delta s}$$
$$= \sqrt{(a^2 - b^2 - 1)^2 + 4a^2b^2} = N^2 - 1.$$

Und analog wird dann:

$$\text{IX}_b. \qquad \frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'\sin\Delta\delta s'}{\Sigma m'\mathfrak{A}'\cos\Delta\delta s'} = \frac{2ab}{a^2 - b^2 - 1} = \operatorname{tang}\Delta'$$

als die trigonometrische Tangente des „reducirten Phasenunterschiedes" bezeichnet werden können. Der früher (S. 890)

abgeleitete Satz lässt sich daher auch dahin aussprechen, dass der reducirte Phasenunterschied in den symmetrischen Mitteln von der Orientirung unabhängig ist.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Resultaten der abgebrochenen Untersuchung zurück, so lehrte dieselbe, wie man für irgend eine Strahlrichtung die reducirte brechende Kraft aus den entsprechenden axialen berechnet. Multiplicirt man dieselbe sodann mit dem Cosinus, resp. Sinus des reducirten constanten Phasenunterschiedes Δ', so erhält man die zugehörigen physikalischen Refractions- und Extinctionscoefficienten mittelst der Beziehungen:

$$18.\quad a_s^2 - b_s^2 - 1 = (N_s^2 - 1)\cos\Delta' \ , \ 2a_s b_s = (N_s^2 - 1)\sin\Delta'.$$

Wenden wir uns hiernach zum Normalbegriff, so verstehen wir darunter diejenige Gerade, die auf den inneren Wellen senkrecht steht. Der Refractionscoefficient der Normalen (ν) entspricht dem Huygens'schen Princip, resp. dem daraus folgenden Snellius'schen Gesetz, so dass $\nu = \frac{\sin e}{\sin r}$ ist, unter e den Einfalls- und unter r den Brechungswinkel verstanden. Die Extinction ferner, deren Coefficient q heisse, geschieht nach Ebenen, die der Trennungsfläche parallel sind. Man wird sich also in absorbirenden Mitteln die Wellebenen nicht mehr als ausgedehnte gleichartige Zustände ihrer Punkte denken dürfen, sondern bloss als Ebenen gleicher Phase, auf denen die Amplituden von Element zu Element variiren.

Für die Normalrichtung gilt natürlich gleichfalls die auf beliebige Mittel anwendbare Differentialgleichung IV, nämlich:

$$m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x + \frac{d^2\eta}{dt^2}\delta y + \frac{d^2\zeta}{dz^2}\delta z\right) + \Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta x' + \frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta y' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta z'\right)$$
$$= \mathfrak{e}(\Delta_2\xi\,\delta x + \Delta_2\eta\,\delta y + \Delta_2\zeta\,\delta z).$$

Da das dabei vorausgesetzte Coordinatensystem willkürlich ist, so möge es so gewählt werden, dass die Z Axe in die Rich-

tung der Extinction fällt. Die bezüglichen Integralausdrücke erhalten alsdann die allgemeine, elliptischen Schwingungen entsprechende Form:

$$\xi = \mathfrak{A}_x e^{\frac{2\pi}{\lambda} qz} \cos(\varphi - \chi_x) \ , \quad \xi' = \mathfrak{A}'_x e^{\frac{2\pi}{\lambda} qz} \cos(\varphi - \chi'_x)$$

$$\text{X.} \quad \eta = \mathfrak{A}_y e^{\frac{2\pi}{\lambda} qz} \cos(\varphi - \chi_y) \ , \quad \eta' = \mathfrak{A}'_y e^{\frac{2\pi}{\lambda} qz} \cos(\varphi - \chi'_y) \ldots\ldots$$

$$\varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{\nu(ux + vy + wz)}{\lambda} \right) .$$

Hierbei mag ausdrücklich erwähnt werden, dass weder $\sqrt{\mathfrak{A}_x^2 + \mathfrak{A}_y^2 + \mathfrak{A}_z^2}$ noch $\sqrt{(\delta x)^2 + (\delta y)^2 + (\delta z)^2}$ transversal liegende Grössen zu sein brauchen.

Führt man diese Ausdrücke ein, so gewinnt man nach Eliminirung der laufenden Zeit und Wiederzusammenfassung der Theilausdrücke die symbolische Form:

$$\nu^2 - q^2 - 1 + 2\nu q \cos\varrho \sqrt{-1} =$$

$$\frac{\Sigma m' [\mathfrak{A}'_x (\cos\chi'_x + \sqrt{-1} \sin\chi'_x) \delta x' + \mathfrak{A}'_y (\cos\chi'_y + \sqrt{-1} \sin\chi'_y) \delta y' + \cdots]}{m [\mathfrak{A}_x (\cos\chi_x + \sqrt{-1} \sin\chi_x) \delta x + \mathfrak{A}_y (\cos\chi_y + \sqrt{-1} \sin\chi_y) \delta y + \cdots]} .$$

Darin bedeutet ϱ den Winkel zwischen Extinctions- und Propagationsnormale. Zieht man noch die zusammengehörigen Arbeitscomponenten zusammen, indem man schreibt:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{A}_x \cos\chi_x \delta x + \mathfrak{A}_y \cos\chi_y \delta y + \mathfrak{A}_z \cos\chi_z \delta z &= \mathfrak{A} \cos\chi \delta s \\
\mathfrak{A}_x \sin\chi_x \delta x + \mathfrak{A}_y \sin\chi_y \delta y + \mathfrak{A}_z \sin\chi_z \delta z &= \mathfrak{A} \sin\chi \delta s \\
\mathfrak{A}'_x \cos\chi'_x \delta x' + \mathfrak{A}'_y \cos\chi'_y \delta y' + \mathfrak{A}'_z \cos\chi'_z \delta z' &= \mathfrak{A}' \cos(\chi + \Delta) \delta s' \\
\mathfrak{A}'_x \sin\chi'_x \delta x' + \mathfrak{A}'_y \sin\chi'_y \delta y' + \mathfrak{A}'_z \sin\chi'_z \delta z' &= \mathfrak{A}' \sin(\chi + \Delta) \delta s' ,
\end{aligned}$$

ersetzt also die gegebene elliptische Schwingung durch eine äquivalente restaurirte von gleicher Schwingungsarbeit mit den neuen Amplituden $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}'$ und Anomalien χ, $\chi + \Delta$, so schreibt sich kürzer:

$$\nu^2 - q^2 - 1 + 2\nu q \cos\varrho \sqrt{-1} = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}' (\cos\Delta + \sqrt{-1} \sin\Delta) \delta s'}{m \mathfrak{A} \delta s} .$$

Man hat folglich:

19.
$$\nu^2 - q^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}' \cos\Delta\, \delta s'}{m \mathfrak{A}\, \delta s}$$
$$2\nu q \cos\varrho = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}' \sin\Delta\, \delta s'}{m \mathfrak{A}\, \delta s} .$$

Zum gleichen Resultate gelangt man auch auf folgendem Wege, der bei dem Vorzug grösserer Kürze zugleich in einfachster Weise zeigt, dass die Bahnen der Äther- und Körpertheilchen immer parallel sind. Man ersetze nämlich Gl. IV durch die ebenso allgemeinen drei folgenden Gleichungen:

$\mathrm{IV_c}$.
$$m\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta x + \Sigma m' \frac{d^2\xi'}{dt^2}\delta x' = \mathfrak{e}\Delta_2 \xi\, \delta x$$
$$m\frac{d^2\eta}{dt^2}\delta y + \Sigma m' \frac{d^2\eta'}{dt^2}\delta y' = \mathfrak{e}\Delta_2 \eta\, \delta y$$
$$m\frac{d^2\zeta}{dt^2}\delta z + \Sigma m' \frac{d^2\zeta'}{dt^2}\delta z' = \mathfrak{e}\Delta_2 \zeta\, \delta z$$

und integrire dieselben durch die Ausdrücke X. Dadurch erhält man die Beziehungen 19 an die Bedingungen geknüpft:

$$\chi'_x - \chi_x = \chi'_y - \chi_y = \chi'_z - \chi_z = \Delta$$
$$\frac{\mathfrak{A}'_x \delta x'}{\mathfrak{A}_x \delta x} = \frac{\mathfrak{A}'_y \delta y'}{\mathfrak{A}_y \delta y} = \frac{\mathfrak{A}'_z \delta z'}{\mathfrak{A}_z \delta z} = \frac{\mathfrak{A}' \delta s'}{\mathfrak{A}\, \delta s},$$

in welchen ersichtlich nicht die absolute Richtung der Schwingungen, sondern nur ihr Parallelismus verlangt wird.

Sofern nun Arbeitsverhältniss und Phasenunterschied als die eigentlich charakteristischen Constanten der gegebenen Fortpflanzungsrichtung erscheinen, also insbesondere von ϱ unabhängig sind, so hat man auch:

20.
$$\nu^2 - q^2 = a^2 - b^2 \quad , \quad \nu q \cos\varrho = ab \ ,$$

wo a und b sich auf denjenigen Specialfall ($\varrho = 0$) beziehen, für welchen Extinctions- und Propagationsrichtung zusammenfallen. Ich nenne daher a_n und b_n den Hauptrefractions-, resp. Hauptextinctionscoefficient der entsprechenden Normalrichtung. Aus beiden bilden wir die Beziehungen:

$$\sqrt{(a_n^2 - b_n^2 - 1)^2 + 4a_n^2 b_n^2} = N_n^2 - 1 \ , \ \operatorname{tang} \Delta_n' = \frac{2a_n b_n}{a_n^2 - b_n^2 - 1} .$$

Gesetzt dann, es sei für dieselbe die reducirte brechende Kraft sowie der reducirte Phasenunterschied irgendwie bekannt, so hätte man:

21.
$$\nu_n^2 - q_n^2 - 1 = a_n^2 - b_n^2 - 1 = (N_n^2 - 1)\cos\Delta_n'$$
$$2\nu_n q_n \cos\varrho = 2a_n b_n = (N_n^2 - 1)\sin\Delta_n'$$

Unsere weitere Aufgabe besteht jetzt darin, das reducirte Brechungsverhältniss N_n für jede beliebige Normalrichtung aus den bezüglichen axialen Werthen N_x, N_y, N_z zu berechnen. Denn dass andererseits das zugehörige Δ_n' von der Orientirung unabhängig sei, dass also auch:

$$\frac{2a_n b_n}{a_n^2 - b_n^2 - 1} = \frac{2a_s b_s}{a_s^2 - b_s^2 - 1} ,$$

unterliegt nach dem Bisherigen wohl keinem Zweifel.

Das reducirte Brechungsverhältniss N_n steht aber zu dem zugeordneten Brechungsverhältniss N_s in einem einfachen, wesentlich geometrischen Zusammenhang. Verwendet man nämlich das Arbeitsverhältniss $\frac{M'A'\delta S'}{m\mathfrak{A}\delta s'}$ der S. 896 zur Hervorrufung transversaler Wellen um irgend eine Richtung als Fortpflanzungsrichtung des Strahles, so entsteht, dem Obigen zufolge, eine Fläche von der Gleichung:

$$\frac{u_s^2}{N_x^2 - N_s^2} + \frac{v_s^2}{N_y^2 - N_s^2} + \frac{w_s^2}{N_z^2 - N_s^2} = 0.$$

Construirt man dieselbe so, dass man den reciproken Werth von N zum Radius Vector nimmt, so heisst sie bekanntlich die Wellenfläche und messen ihre Radien die reducirte Fortpflanzungsgeschwindigkeit der bezüglichen Strahlen. Die dabei vorausgesetzten Schwingungen sind virtuelle, weil nur durch direkten äusseren Zwang, resp. durch passende Verbindungen zu ermöglichen. Man kann sie indess — ohne Änderung der Fortpflanzungsverhältnisse selbst — durch solche Schwingungen ersetzen, die, schief auf der Richtung des Strahles, mit dem Oberflächenelement der Wellenfläche zusammenfallen. Haben wir nämlich für erstere:

$$m\mathfrak{A}_s\delta s_s + \sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'_s\cos\Delta\,\delta s'_s)^2 + (\Sigma m'\mathfrak{A}'_s\sin\Delta\,\delta s'_s)^2} = N_s^2 m\mathfrak{A}_s\delta s_s$$

und entsprechend für letztere:

$$m\mathfrak{A}_n\delta s_n + \sqrt{(\Sigma m'\mathfrak{A}'_n\cos\Delta\,\delta s'_n)^2 + (\Sigma m'\mathfrak{A}'_n\sin\Delta\,\delta s'_n)^2} = N_n^2 m\mathfrak{A}_n\delta s_n,$$

so ist offenbar die zu erfüllende Bedingung die, dass für jede Volumeinheit in jedem Augenblick bei dem einen oder anderen Verfahren die totalen Beschleunigungs- und Spannkraftsarbeiten, also sowohl die linken wie die rechten Seiten beider Gleichungen identisch werden. Daraus folgt dann:

$$N_s^2\mathfrak{A}_s\delta s_s = N_n^2\mathfrak{A}_n\delta s_n\,.$$

welche Beziehung wegen der Proportionalität von δs_s, δs_n zu $\mathfrak{A}_s$, $\mathfrak{A}_n$ auch so geschrieben werden kann:

22. $$N_s\mathfrak{A}_s = N_n\mathfrak{A}_n\,.$$

Sofern endlich Strahl und Normale mit einander einen Winkel δ einschliessen, so dass die Strahl- und Normalgeschwindigkeiten verknüpft sind durch die Gleichung:

$$N_s = N_n\cos\delta\,,$$

so folgt:

23. $$\mathfrak{A}_n = \mathfrak{A}_s\cos\delta\,.$$

In Folge dieser Substitution der Strahlschwingungen durch Normalschwingungen von der berechneten Grösse werden nun auch die bisherigen festen Verbindungen überflüssig, sofern wenigstens die Körpertheilchen des Mittels keine Phasenverschiebung zwischen ihnen und den Äthertheilchen zu erzwingen streben, das anisotrope Mittel also als ein ideell durchsichtiges bezeichnet werden darf. Wo nicht, so darf man zwar auch die Schwingungsrichtung und Schwingungsgrösse freigeben, erhält aber dann wegen der entstehenden Phasendifferenzen Δ die sich dem ideellen Index N thatsächlich zuordnenden Indices a und b. Der erste Theil dieser Sätze begründet sich dadurch, dass bei der freien Ausbreitung des Lichtes um einen Punkt und bei der dadurch eingeleiteten Bildung ebener Wellen zwar nie die geschlossene vollständige Wellenfläche, wohl aber kleinere Segmente derselben zu Stande kommen, und dass eine Schwingungsrichtung, welche nicht in die Oberfläche der-

selben, resp. in die durch die Succession der Oberflächenelemente gebildete ebene Welle hineinfiele, der Incompressibilität des Äthers widerstreiten würde.

Auf Grund dieser Erwägungen findet man nun auf geometrischem Wege, dass:

$$24_a. \qquad \operatorname{tang}\delta = \pm C_s$$

(vgl. Gl. 17), dass ferner die Geschwindigkeitsfläche der sich den Strahlen zuordnenden Normalen, d. h. diejenige Fläche, die durch die Umhüllung der Wellenfläche entsteht, die Gleichung hat:

$$24_b. \qquad \frac{u_n^2}{\frac{1}{N_x^2}-\frac{1}{N_n^2}} + \frac{v_n^2}{\frac{1}{N_y^2}-\frac{1}{N_n^2}} + \frac{w_n^2}{\frac{1}{N_z^2}-\frac{1}{N_n^2}} = 0,$$

und dass sich endlich dem sogenannten Plücker'schen Ellipsoide ein Fresnel'sches zuordnet, welches durch die Gleichung bestimmt ist:

$$24_c. \qquad \frac{1}{N_n^2} = \frac{U_n^2}{N_x^2} + \frac{V_n^2}{N_y^2} + \frac{W_n^2}{N_z^2}.$$ *)

Alle diese Beziehungen lassen sich nun ersichtlich auf drei Gleichungen zurückführen, die ganz den Gl. VIII analog sind:

$$25. \qquad \begin{aligned} \left(\frac{1}{N_x^2}-\frac{1}{N_n^2}\right)U_n &= C_n\frac{1}{N_n^2}u_n \\ \left(\frac{1}{N_y^2}-\frac{1}{N_n^2}\right)V_n &= C_n\frac{1}{N_n^2}v_n \\ \left(\frac{1}{N_z^2}-\frac{1}{N_n^2}\right)W_n^2 &= C_n\frac{1}{N_n^2}w_n. \end{aligned}$$

Darin ist überdies noch $C_n = -C_s$. Bekanntlich pflegt man bis-

*) Die statt Gl. 24_c von Hrn. Lommel (Wied. Ann. IV, 65) für durchsichtige Mittel aufgestellte Beziehung:

$$\frac{1}{N^2-1} = \frac{U^2}{N_x^2-1} + \frac{V^2}{N_y^2-1} + \frac{W^2}{N_z^2-1}$$

dürfte in offenem Widerspruch stehen mit den neueren Messungen von Stokes, Abria und Kohlrausch.

her gerade diese letzteren Gleichungen zum Ausgang der Theorie der doppelten Brechung zu machen, so dass also das hier eingeschlagene Verfahren als die Umkehrung des üblichen erscheint. Den angeführten Gleichungen jedoch eine andere als indirekte Begründung zu geben, dazu sehe ich mich ausser Stande. Freilich würde man auch hier durch Hinzuziehung longitudinaler Beschleunigungen zu einem Scheinresultate gelangen können.*)

In der That lehrt die Untersuchung der unregelmässiger constituirten Krystalle mit Dispersion der optischen Axen, dass den Differentialgleichungen VII wohl kaum eine eigentlich physikalische Bedeutung zukommt, sondern dass sie vielmehr als Regeln zu betrachten sind, welche die stetigen Änderungen der Arbeitsverhältnisse der Körper- und Äthertheilchen zu berechnen gestat-

---

*) Es liesse sich nämlich der Ansatz machen:

$$m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}+\frac{d^2\xi_l}{dt^2}\right)\delta x+\Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}+\frac{d^2\xi_l'}{dt^2}\right)\delta x_0'=\mathfrak{e}\Delta_2\xi\,\delta x,$$

in den man die Ausdrücke:

$$\xi=\mathfrak{A}\,U\cos\varphi\ ,\ \xi_l=C\mathfrak{A}u\cos\varphi$$
$$\xi'=\mathfrak{A}'U\cos\varphi\ ,\ \xi_l'=C\mathfrak{A}'u\cos\varphi$$

einzuführen hätte. Ich mache übrigens hier nochmals darauf aufmerksam, dass die oben für den Strahl aufgestellten Differentialgleichungen VII im Wesentlichen auf die Form hinauskommen:

$$m_x\frac{d^2\xi}{dt^2}+Ku=\mathfrak{e}\Delta_2\xi\ ,\ m_y\frac{d^2\eta}{dt^2}+Kv=\mathfrak{e}\Delta_2\eta\ ,\ \ldots$$

(vgl. Wied. Ann. VII, 94. Carl's Repertorium XV. 337), während die Differentialgleichungen der üblichen Theorie sich schreiben lassen:

$$m\frac{d^2\xi}{dt^2}+K'u=\mathfrak{e}_x\Delta_2\xi\ ,\ m\frac{d^2\eta}{dt^2}+K'v=\mathfrak{e}_y\Delta_2\eta\ \ldots$$

Der neueren Vorstellung entsprechend wird daher der Strahl nach manchen Richtungen hin die bisherige bevorzugte Rolle der Normalen übernehmen müssen.

ten, und welche den von Fresnel auf langwierigem Wege gefundenen Zusammenhang der einzelnen in Betracht kommenden Flächen mit einem Schlage übersehen lassen. Für den allgemeineren Fall der jetzt zu behandelnden Mittel bleibt eben, um von der (virtuellen) Schwingungsrichtung zur Strahlrichtung zu gelangen, nichts Anderes übrig, als zum bekannten Plücker-Fresnel'schen Verfahren zurückzugreifen.

Knüpfen wir zu dem Ende an die frühere Gl. V, nämlich:

$$\Sigma m' \left(\frac{d^2\xi'}{dt^2} \delta x_0' + \frac{d^2\eta'}{dt^2} \delta y_0' + \frac{d^2\zeta'}{dt^2} \delta z_0' \right) = \Sigma m' \frac{d^2\varrho'}{dt^2} \delta s' ,$$

so bezog sich die Seite links auf erzwungene Transversalschwingungen der Äthertheilchen unter Gestattung von schief stehenden Schwingungen der Körpertheilchen, die Seite rechts auf erzwungene parallele Transversalschwingungen der Äther- und der Körpertheilchen. Wenn ferner bei den regelmässigeren Krystallen die symmetrische Anordnung um drei identische Axen für alle Molekularqualitäten genügte, so denke man sich jetzt eine jede derselben für sich symmetrisch um drei senkrechte Axen gruppirt, aber alle diese Einzel-Axensysteme gegen einander regellos zerstreut. Beispielsweise sei die Masse m'_μ angeordnet um die Axen X_μ, Y_μ, Z_μ, und ihre Schwingungscomponenten parallel denselben seien ξ'_μ, η'_μ, ζ'_μ. Der Natur ihrer Herleitung zufolge wird dann obige Gleichung auch jetzt noch anwendbar bleiben. Wir erhalten daher weiter:

$$m'(\mathfrak{A}'_x \delta x_0' + \mathfrak{A}'_y \delta y_0' + \mathfrak{A}'_z \delta z_0') = m' \mathfrak{A}' \delta s'$$

oder auch:

$$\sum \frac{m'}{m} \frac{\mathfrak{A}'}{\mathfrak{A}} \left(\frac{\delta x_0'}{\delta x} \mathfrak{U}^2 + \frac{\delta y_0'}{\delta y} \mathfrak{V}^2 + \frac{\delta z_0'}{\delta z} \mathfrak{W}^2 \right) (\cos\Delta + \sqrt{-1} \sin\Delta)$$
$$= \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}' (\cos\Delta + \sqrt{-1} \sin\Delta) \delta s'}{m \mathfrak{A} \delta s} ,$$

sofern die Cosinus der Winkel zwischen den Einzelaxen und der gegebenen Schwingungsrichtung durch $\mathfrak{U}, \mathfrak{V}, \mathfrak{W}$ bezeichnet werden. Dafür lässt sich dann schreiben:

$$\text{VI}_\text{b}. \qquad n^2 - 1 = \sum \frac{(D_\mathfrak{x} \mathfrak{U}^2 + D_\mathfrak{y} \mathfrak{V}^2 + D_\mathfrak{z} \mathfrak{W}^2) \lambda_m^2}{\lambda^2 - \lambda_m^2 - \sqrt{-1}\, g \lambda} ,$$

ein Ausdruck, der im Vergleich zu Ausdruck VI offenbar erwartet werden durfte.

Es lässt sich nun zeigen, dass derselbe auch jetzt noch zwei Einzelellipsoide darstellt, die indess nach Form wie nach Lage ihrer Hauptaxen nicht mehr ähnlich sind. Setzen wir nämlich:

26.
$$a^2 - b^2 - 1 = \frac{1}{r'^2}, \quad f' = \frac{\lambda_m^2 (\lambda^2 - \lambda_m^2)}{(\lambda^2 - \lambda_m^2)^2 + g^2\lambda^2}$$
$$2ab = \frac{1}{r''^2}, \quad f'' = \frac{\lambda_m^2 g\lambda}{(\lambda^2 - \lambda_m^2)^2 + g^2\lambda^2}$$

und bezeichnen die wirksame Molekularqualität durch angehängte $1, 2, 3 \ldots \mu$, so haben beide Ellipsoïde die gemeinschaftliche Gleichung:

$$\frac{1}{r^2} = f_1(D_{\mathfrak{x}1}\mathfrak{U}_1^2 + D_{\mathfrak{y}1}\mathfrak{V}_1^2 + D_{\mathfrak{z}1}\mathfrak{W}_1^2) + f_2(D_{\mathfrak{x}2}\mathfrak{U}_2^2 + D_{\mathfrak{y}2}\mathfrak{V}_2^2 + D_{\mathfrak{z}2}\mathfrak{W}_2^2) + \cdots$$

Man füge nun diesen μ Axensystemen ein neues allgemeines System hinzu, für welches die Cosinus der Winkel mit der gegebenen Schwingungsrichtung durch U, V, W bezeichnet werden mögen, und gegen welches die einzelnen Specialaxen um Winkel geneigt seien, deren Cosinus $\alpha_{\mathfrak{x}}, \beta_{\mathfrak{x}}, \gamma_{\mathfrak{x}}$; $\alpha_{\mathfrak{y}}, \beta_{\mathfrak{y}}, \gamma_{\mathfrak{y}}$; $\alpha_{\mathfrak{z}}, \beta_{\mathfrak{z}}, \gamma_{\mathfrak{z}}$ heissen. Alsdann wird beispielsweise:

$$\mathfrak{U}_1 = U\alpha_{\mathfrak{x}1} + V\beta_{\mathfrak{x}1} + W\gamma_{\mathfrak{x}1}$$
$$\mathfrak{V}_1 = U\alpha_{\mathfrak{y}1} + V\beta_{\mathfrak{y}1} + W\gamma_{\mathfrak{y}1}$$
$$\mathfrak{W}_1 = U\alpha_{\mathfrak{z}1} + V\beta_{\mathfrak{z}1} + W\gamma_{\mathfrak{z}1}.$$

Führt man diese Werthe in vorstehende Gleichung ein, so erhält dieselbe die Gestalt:

27. $$\frac{1}{r^2} = LU^2 + MV^2 + NW^2 + 2PUV + 2QUW + 2RVW,$$

und darin sind die Coefficienten $L \ldots\ldots R$ zugleich mit der relativen Lage der partiellen Axensysteme sowie der Werthe D und f gegeben. Es ist beispielsweise:

$$L = \Sigma f(D_{\mathfrak{x}}\alpha_{\mathfrak{x}}^2 + D_{\mathfrak{y}}\alpha_{\mathfrak{y}}^2 + D_{\mathfrak{z}}\alpha_{\mathfrak{z}}^2), \ldots$$
$$P = \Sigma f(D_{\mathfrak{x}}\alpha_{\mathfrak{x}}\beta_{\mathfrak{x}} + D_{\mathfrak{y}}\alpha_{\mathfrak{y}}\beta_{\mathfrak{y}} + D_{\mathfrak{z}}\alpha_{\mathfrak{z}}\beta_{\mathfrak{z}}), \ldots$$

Da nun für jede einzelne Molekularqualität $f'' = f' \text{tang} \Delta$ und Δ willkürlich ist, so ist auch das Verhältniss der Coefficienten $L'' \ldots R''$ zu den Coefficienten $L' \ldots R'$ ebenso willkürlich. Beide Ellipsoide sind daher im allgemeinen unähnlich und ihre Hauptaxen ungleich gerichtet.

Daraus folgt zunächst, dass der Quotient:

$$\text{tang} \Delta' = \frac{2ab}{a^2 - b^2 - 1}$$

nicht blos mit den Coefficienten f, sondern auch mit der Richtung U, V, W variirt.

Denken wir uns ferner die Quadrate der reciproken Radien-Vectoren beider Ellipsoide für alle Richtungen U, V, W addirt, aus der Summe derselben die Wurzel gezogen und dazu die Einheit addirt, so dass also die Grösse

$$1 + \sqrt{(a^2 - b^2 - 1)^2 + 4a^2 b^2} = N^2$$

gebildet wird, so lässt sich N wiederum als reciproker Radius Vector einer neuen Fläche behandeln. Ohne in eine specielle geometrische Untersuchung derselben einzutreten, so lässt sich doch soviel sagen, dass dieselbe durch jeden durch ihren Mittelpunkt geführten Schnitt in zwei gleiche Hälften zerlegt wird, und dass jede dieser Schnittflächen mindestens zwei Durchmesser hat, die senkrecht stehen auf den an ihren Endpunkten errichteten Tangenten. Das genügt aber, um aus den bekannten Gründen der Symmetrie die gesammte Plücker-Fresnel'sche Construction auf die in Rede stehende Fläche, welche kurzweg die P-Fläche heisse, anwenden zu können.

Denken wir uns also diese P-Fläche, die für $b = 0$ mit dem Plücker'schen Ellipsoïd identisch wird, einem gegebenen Krystall entsprechend und für eine gegebene Wellenlänge construirt. Es reicht dann hin, in dem Endpunkte des durch U, V, W gezogenen Radius Vector eine Tangentialebene zu errichten, auf dieselbe vom Mittelpunkt O aus ein Perpendikel zu fällen und das so gebildete Dreieck in seiner Ebene um O um 90° herumzudrehen. Der Radius Vector kommt dann in die Lage des Strahles, die Tangentialebene in die der thatsächlichen Wellebene, das Perpendikel in die der Wellennormale, und das im Berührungspunkte des Radius Vector liegende Flächenelement der P-Fläche wird zu einem Flächen-

element der verallgemeinerten Wellenfläche. Endlich wird die Projection der Strahlrichtung auf die Wellebene parallel der wirklichen Schwingungsrichtung.

Was ferner den geometrischen Ort der Fusspunkte aller Senkrechten betrifft, welche auf die an der P-Fläche errichteten Tangentialebenen gefällt werden, so heisse derselbe kurz die F-Fläche; sie wird für $b = 0$ identisch mit dem Fresnel'schen oder reciproken Ellipsoid. Nach seiner vorbeschriebenen Drehung um 90° bildet das mitgenommene Flächenelement dieser F-Fläche ein Flächenelement der verallgemeinerten Geschwindigkeitsfläche der Wellennormalen.

Es sind demnach für die hier behandelten Mittel sowohl N als Δ' zugleich mit Farbe und Schwingungsrichtung variabel. Durch beide endlich bestimmen sich die physikalisch zugänglichen Coefficienten ν und q mittelst der Gleichungen:

$$\nu^2 - q^2 - 1 = (N_n^2 - 1)\cos\Delta'$$

$$2\nu q\cos\varrho = (N_n^2 - 1)\sin\Delta'.$$

Ob freilich die hier zu Grunde gelegte Vorstellung von der Anordnung der Bestandtheile der dissymmetrischen Krystalle der natürlichen Constitution derselben entspricht und durch welche Eigenschaften oder Kräfte dieselbe ermöglicht wird, darüber enthalte ich mich des Urtheils. Jedenfalls bietet sie eine genügende Grundlage für die allgemeinste Entwicklung der bezüglichen optischen Gesetze.

Eine mehr ins Einzelne gehende Untersuchung ist natürlich umständlich und verspricht wenig übersichtliche Resultate. So verwickelte Combinationen natürlich ersonnen werden können, so ist doch andererseits der denkbar einfachste Fall derjenige, der aus der Mischung eines einaxigen einfachen anisotropen mit einem einfachen isotropen Mittel hervorgeht, und dessen Behandlung insofern selbst eine gewisse praktische Bedeutung haben mag, als es bekanntlich Sénarmont und Anderen gelungen ist, doppelbrechende Krystalle mit amorphen Farbstoffen zu imprägniren. Die Entwicklung gestaltet sich hier in Kürze so.

Da es sich um die Verbindung zweier Umdrehungsellipsoide von gleicher Axenrichtung mit zwei Kugeln handelt, so sind die

zusammengesetzten Flächen gleichfalls Rotationsellipsoide mit parallelen Axen. Wir haben daher für die Meridianschnitte der letzteren die Gleichungen:

$$a^2 - b^2 - 1 = L'U^2 + M'V^2$$
$$2ab = L''U^2 + M''V^2 ,$$

wo abkürzungsweise gesetzt ist:

$$L = f_1 D_{x1} + f_2 D_2 \quad , \quad M = f_1 D_{y1} + f_2 D_2 .$$

Daraus folgt weiter:

$$N^2 = \frac{1}{r^2} = 1 + \sqrt{(L'^2+L''^2)U^4 + (M'^2+M''^2)V^4 + 2(L'M'+L''M'')U^2V^2}$$

als Gleichung eines Meridianschnittes der P-Fläche. Dreht man sodann die bezügliche Figur um 90° herum oder ersetzt vielmehr die Cosinus U, V durch $v = \sin\gamma$, $u = \cos\gamma$, so ist:

$$\frac{1}{r^2} = 1 + \sqrt{(M'^2 + M''^2)u^4 + (L'^2 + L''^2)v^4 + 2(M'L' + M''L'')u^2v^2}$$

die Gleichung eines Meridianschnittes der extraordinären Schale der Wellenfläche. Setzt man darin:

$$M'^2 + M''^2 - 1 = A \ , \ L'^2 + L''^2 - 1 = B \ , \ M'L' + M''L'' - 1 = C,$$

so erhält dieselbe in Punktcoordinaten die Form:

$$1 = Ax^4 + By^4 + 2Cx^2y^2 + 2(x^2+y^2) .$$

Mittelst dieser Gleichung findet man für die Länge des sich dem Radius Vector zuordnenden, vom Mittelpunkt auf die bezügliche Tangente gefällten Perpendikels nach bekanntem Verfahren:

$$p = \frac{1 - (x^2+y^2)}{\sqrt{x^2(Ax^2 + Cy^2 + 1)^2 + y^2(Cx^2 + By^2 + 1)^2}} .$$

Dieser Ausdruck repräsentirt folglich den Meridianschnitt der zugehörigen Schale der Geschwindigkeitsfläche der Wellennormalen. Für das Verhältniss $p : r$ ferner ergiebt sich:

$$\cos\delta = \frac{\sqrt{(1+A)u^4 + (1+B)v^4 + 2(1+C)u^2v^2}}{\sqrt{[1 + r^2(Au^2 + Cv^2)]^2u^2 + [1 + r^2(Cu^2 + Bv^2)]^2v^2}}$$

als der Cosinus des Winkels zwischen Strahl und Normale. Endlich wird für die behandelte extraordinäre Welle:

$$\text{tang}\Delta' = \frac{M''u^2 + L''v^2}{M'u^2 + L'v^2}.$$

Noch bleibt die Intensitätsbestimmung des an Krystallflächen gespiegelten und gebrochenen Lichtes zu besprechen übrig. Diese Aufgabe habe ich bereits früher für ideell durchsichtige Krystalle[1]) durchgeführt und für absorbirende[2]) zu lösen versucht. Es scheiterte indess der betreffende Versuch an einer unrichtigen Auffassung des Winkels zwischen Strahl und Normale, sofern ich denselben beim Übergang von durchsichtigen zu undurchsichtigen Mitteln zugleich mit dem Brechungsindex complex setzte, entsprechend der Formel:

$$\text{tang}\delta = n_n^2 \left(\frac{U_n u_n}{n_x^2} + \frac{V_n v_n}{n_y^2} + \frac{W_n w_n}{n_z^2} \right).$$

Wenn ich dagegen nunmehr hierin die complexen n durch die reellen reducirten N ersetze, also schreibe:

28. $$\text{tang}\delta = N_n^2 \left(\frac{U_n u_n}{N_x^2} + \frac{V_n v_n}{N_y^2} + \frac{W_n w_n}{N_z^2} \right),$$

so berechtigt dazu nicht blos die Erzielung grösserer Einfachheit in den sonst unübersehbar complicirten Intensitätsformeln, sondern wesentlich der in gegenwärtiger Untersuchung durchgeführte Gedanke, dass sich die Vermittlung zwischen den axialen Richtungen und insbesondere das Verhältniss zwischen Strahl und Normale jedenfalls in reeller Form werde darstellen lassen.

Die Grenz- oder Übergangsbedingungen des Lichtes sind folgende vier:

---

[1]) Carl's Repert. XV, 361. Wied. Ann. VII, 121.

[2]) Ebend. III, 103.

XI.
$$\left.\begin{aligned}
\sum\left(\alpha\frac{d\zeta}{dz}\right)_1 &= \sum\left(\alpha\frac{d\zeta}{dz}\right)_2 \\
\sum\left(\frac{d\zeta}{dx}-\frac{d\xi}{dz}\right)_1 &= \sum\left(\frac{d\zeta}{dx}-\frac{d\xi}{dz}\right)_2 \\
\sum\left(\frac{d\eta}{dx}-\frac{d\xi}{dy}\right)_1 &= \sum\left(\frac{d\eta}{dx}-\frac{d\xi}{dy}\right)_2 \\
\sum\left(\frac{d\eta}{dz}-\frac{d\zeta}{dy}\right)_1 &= \sum\left(\frac{d\eta}{dz}-\frac{d\zeta}{dy}\right)_2
\end{aligned}\right\} \begin{aligned} x &= 0 \\ y &= 0 \\ z &= 0 \end{aligned}$$

Sie gelten für die Combination zweier beliebiger Mittel, die sich in ebener Trennungsfläche berühren, und beziehen sich die Indices 1, 2 auf das erste, resp. zweite Mittel, die Summenzeichen auf die Zahl der in jedem Mittel vorkommenden Wellen. Da die Grenzgleichungen Dilatation und Drehungscomponenten des raumerfüllenden Äthers beider Mittel verbinden, so kommen die Körperschwingungen nicht in Betracht. α ist ein von der Orientirung und vom Doppelbrechungsvermögen abhängiger Coefficient, der sich für isotrope Mittel auf die Einheit reducirt. Vorausgesetzt ist endlich ein Coordinatensystem, dessen Z-Axe in die Richtung des Einfallslothes fällt.

Mit den genannten vier Grenzgleichungen verbinden wir noch das Princip der Incompressibilität des Äthers, dessen analytischer Ausdruck die Gleichung ist:

XII.
$$\frac{d\xi}{dx}+\frac{d\eta}{dy}+\frac{d\zeta}{dz}=0$$

sowie das passend erweiterte Huygens'sche Princip.

Für die weitere Behandlung gelangen wir übrigens zu einer erheblichen Vereinfachung der Formeln, wenn wir die XZ-Ebene des Coordinatensystems mit der sogenannten Einfallsebene zusammenfallen lassen, so dass die Y-Axe auf derselben senkrecht steht. Dies vorausgesetzt ist der allgemeinste Fall folgender.

Ins Innere eines absorbirenden Krystalles sei etwa durch Brechung an einer ersten Eintrittsfläche eine ebene Welle eingetreten und nähere sich jetzt der angenommenen Trennungsfläche zwischen dem Krystall und irgendwelchem zweiten ähnlichen Mittel. Der einfallende Schwingungszustand wird dann dargestellt werden können durch die Ausdrücke:

$$\xi = \mathfrak{A}_x e^{\frac{2\pi}{\lambda} q(u'x+v'y+w'z)} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+wz)}{\lambda}\right)-\psi_x\right]$$

XIII. $$\eta = \mathfrak{A}_y e^{\frac{2\pi}{\lambda} q(u'x+v'y+w'z)} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+wz)}{\lambda}\right)-\psi_y\right]$$

$$\zeta = \mathfrak{A}_z e^{\frac{2\pi}{\lambda} q(u'y+v'y+w'z)} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+wz)}{\lambda}\right)-\psi_z\right],$$

wo u', v', w' die Cosinus der Winkel zwischen der Extinctionsnormale und den Axen, u, $v\ (=0)$, w die Cosinus der Winkel zwischen der Propagationsnormale und den Axen bedeuten. Unter Einführung des Einfallswinkels e wird also sein:

$$u = \sin e \quad , \quad w = \cos e \, .$$

Wir nehmen an, dass die Propagationsrichtung nicht blos in Bezug auf das Einfallsloth, sondern auch durch die drei weiteren Cosinus u^n, v^n, w^n in Bezug auf die Krystallaxen bekannt sei. Da ausserdem ν und q sowie der Winkel ϱ zwischen Extinctionsrichtung und Propagationsrichtung vermöge der Relation:

$$\cos\varrho = uu' + vv' + ww' \quad , \quad v = 0$$

gegebene Grössen sind, so vermag man mittelst der Beziehungen:

29. $$\nu^2 - q^2 = a^2 - b^2 \ , \ \nu q \cos\varrho = ab$$

die sich der einfallenden Welle zuordnenden Hauptrefractionscoefficienten a und Hauptextinctionscoefficienten b zu berechnen. a und b würden sich freilich auch direct aus den bezüglichen bekannten axialen Coefficienten gewinnen lassen.

An der Trennungsfläche zerfällt alsdann die einfallende Welle in zwei gespiegelte und zwei gebrochene Wellen.

Was zunächst die gespiegelten Wellen betrifft, so heisse der Spiegelungswinkel r_R. Es ist alsdann zufolge des Huygens'schen Princips:

30. $$\frac{\sin e}{\sin r_R} = \frac{u}{u_R} = \frac{\nu_R}{\nu} \, ,$$

und die gespiegelte Propagationsrichtung bleibt in der Einfallsebene. Ohne uns weiter auf die sehr verwickelte Construction oder Rechnung einzulassen, mittelst welcher der Winkel r_R ermittelt werden

könnte, betrachten wir denselben lieber als durch die Beobachtung gegeben. Dieser Richtung entsprechen dann die drei Cosinus u_R^n, v_R^n, w_R^n und die beiden charakteristischen Coefficienten a_R, b_R. Ist aber neben letzteren vermöge obiger Relation auch r_R bekannt, so hat man weiter:

$$31. \qquad v_R^2 - q_R^2 = a_R^2 - b_R^2 \ , \ v_R q_R \cos\varrho_R = a_R b_R \ .$$

Aus der ersteren dieser Gleichungen ergiebt sich sodann q_R, aus der zweiten der Werth von:

$$\cos\varrho_R = u_R u'_R + v_R v'_R + w_R w'_R \quad , \quad v_R = 0 \ .$$

Beachtet man dabei, dass die Extinctionsnormalen der einfallenden und gespiegelten Welle in Bezug auf die Trennungsfläche ohne Zweifel symmetrisch sind, jedenfalls mit Abnahme des Doppelbrechungsvermögens der Symmetrie zustreben und dieselbe für den isotropen Zustand thatsächlich erreichen, so sind damit auch die Einzelwerthe u'_R, w'_R eindeutig bestimmt. Wenn endlich bemerkenswerther Weise die beiden Cosinus v', v'_R aus allen bisher aufgestellten Beziehungen herausfallen, so werden wir nicht fehl gehen, wenn wir in Rücksicht auf die eben erwähnte Symmetrie setzen:

$$v'_R = v' .$$

Damit ist dann die reflektirte Wellenbewegung bis auf Amplitude und Phase bekannt.

Was ebenso die gebrochenen (durchgehenden) Ätherwellen betrifft, deren Attribute durch angehängte D bezeichnet werden sollen, so ist zufolge des Huygens'schen Princips:

$$32. \qquad \frac{\sin e}{\sin r_D} = \frac{u}{u_D} = \frac{\nu_D}{\nu} \ .$$

Die bezügliche Propagationsrichtung denken wir uns wieder als durch Beobachtung gegeben. Und da die zugeordnete Extinctionsnormale auf der Trennungsfläche senkrecht steht, so dass $u'_D = v'_D = 0$, $w'_D = 1$ wird, so ist sonach:

$$\cos\varrho_D = w_D = \cos r_D \ .$$

Nennen wir endlich die charakteristischen Constanten der gebrochenen Wellenrichtung, die mit ihr selbst gegeben seien, a_D, b_D,

so ergiebt sich das zu ν_D gehörige q_D aus einer der beiden Beziehungen:

33. $$\nu_D^2 - q_D^2 = a_D^2 - b_D^2 \ , \ \nu_D q_D \cos r_D = a_D b_D \, .$$

Hiermit ist denn auch die gebrochene Wellenbewegung bis auf Amplitude und Phase bekannt.

Es ist nun nicht meine Absicht, das in Rede stehende Problem in seiner vollen Allgemeinheit hier für Krystalle ebenso durchzuführen, wie ich es früher für isotrope Mittel gethan habe.[1]) Um Wiederholungen zu vermeiden, beschränke ich mich auf den einfacheren Fall, dass das erste der beiden an einander angrenzenden Mittel der freie Äther ist, so dass an der Trennungsfläche nur eine und zwar eine transversal elliptische gespiegelte Welle zu Stande kommt. Will man die beiden in den Krystall eintretenden gebrochenen Wellen wirklich construiren, so beachte man, dass die beiden letzten Gleichungen bei Einführung des Einfallswinkels e ergeben:

34.
$$2\nu_D^2 = a_D^2 - b_D^2 + \sin^2 e + \sqrt{(a_D^2 - b_D^2 - \sin^2 e)^2 + 4 a_D^2 b_D^2}$$
$$q_D = \frac{a_D b_D}{\sqrt{\nu_D^2 - \sin^2 e}} \, .$$

Erwägt man nun, dass zufolge den Gleichungen:

$$a_D^2 - b_D^2 - 1 = (N_D^2 - 1)\cos\Delta'_D \ , \ 2 a_D b_D = (N_D^2 - 1)\sin\Delta'_D$$

die rechte Seite des Ausdrucks von ν_D für jede Krystalllinie als Normalrichtung berechnet werden kann, so bilden sonach die reciproken Werthe von ν eine geschlossene (von e abhängige) Fläche, die für die Construction der gebrochenen Wellen in absorbirenden Krystallen in gleicher Weise zu verwenden ist wie die Fresnelsche Fläche Gl. 24_b in ideell durchsichtigen.

Führen wir jetzt die Integralausdrücke X in die Grenzglei-

---

[1]) Wied. Ann. VII, 115. Carl's Rep. XV, 355. Von den vier in Betracht kommenden Gleichungen sind, abgesehen von den Summenzeichen und der Verschiedenheit auf der einfallenden und gespiegelten Richtung, drei mit den früheren identisch, und die übrig bleibende vierte unterscheidet sich nur durch die gleich zu besprechenden Factoren a.

chungen ein, so erhalten dieselben bei Weglassung der angehängten D die Form:

$$\begin{aligned}
&\sin e \cos e\,[\mathfrak{E}_p \sin\varphi + \mathfrak{R}_p \sin(\varphi - \chi_R^p)] \\
&= \Sigma\alpha\mathfrak{D}_z[p\sin(\varphi-\chi_z) - q\cos(\varphi-\chi_z)] \\
&\qquad \mathfrak{E}_p\sin\varphi - \mathfrak{R}_p\sin(\varphi-\chi_R^p) \\
&= \Sigma\left\{\mathfrak{D}_z \sin e \sin(\varphi-\chi_z) + \mathfrak{D}_x[p\sin(\varphi-\chi_x) - q\cos(\varphi-\chi_x)\right\} \\
&\qquad \mathfrak{E}_s\sin\varphi + \mathfrak{R}_s\sin(\varphi-\chi_R^s) \\
&= \Sigma\mathfrak{D}_y\sin(\varphi-\chi_y) \\
&\qquad \cos e\,[\mathfrak{E}_s\sin\varphi - \mathfrak{R}_s\sin(\varphi-\chi_R^s)] \\
&= \Sigma\mathfrak{D}_y[p\sin(\varphi-\chi_y) - q\cos(\varphi-\chi_y)]\,.
\end{aligned} \tag{35.}$$

Darin bedeuten $\mathfrak{D}_x$, $\mathfrak{D}_y$, $\mathfrak{D}_z$ die axialen Amplituden des gebrochenen Lichtes; die Amplituden des einfallenden und (restaurirten) reflektirten Lichtes sind zunächst parallel und senkrecht zur Einfallsebene in die Componenten $\mathfrak{E}_p$, $\mathfrak{R}_p$, resp. $\mathfrak{E}_s$, $\mathfrak{R}_s$ zerlegt gedacht. φ steht zur Abkürzung für die Phase des einfallenden linear polarisirten Lichtes, die bekanntlich die allen Wellen gemeinsame Form hat:

$$\varphi = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{\nu(zw+xu)}{\lambda}\right) = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{zp+x\sin e}{\lambda}\right),$$

wo

$$p = \nu w = \nu\cos r = \sqrt{\nu^2 - \sin^2 e}\,. \tag{36.}$$

Und da, wie erwähnt, das reflektirte Licht im Allgemeinen transversal elliptisch ist, sich also parallel und senkrecht zur Einfallsebene in zwei lineare Schwingungen mit Phasendifferenz zerlegen lässt, so hat man für dasselbe die beiden von einander verschiedenen Verzögerungen χ_R^p, χ_R^s.

Die Incompressibilitätsforderung Gl. XII giebt ferner für jede der beiden gebrochenen Wellen die Bedingung:

$$\mathfrak{D}_z[p\sin(\varphi-\chi_z) - q\cos(\varphi-\chi_z)] = \mathfrak{D}_x \sin e \sin(\varphi-\chi_x)\,. \tag{37.}$$

Dieselbe zerfällt durch Eliminirung von φ in die Einzelbedingungen:

$$\operatorname{tang}(\chi_x - \chi_z) = \frac{q}{p}\ ,\ \mathfrak{D}_z = \mathfrak{D}_x \frac{\sin e}{\sqrt{p^2+q^2}}\ ,$$

und zieht man aus letzterer den Schluss, dass (in anisotropen und isotropen Mitteln) die sogenannten restaurirten Linearschwingungen im Allgemeinen schief stehen auf der Richtung der Wellennormale. Aus der ersteren ergiebt sich:

$$\cos 2(\chi_x - \chi_z) = \frac{p^2-q^2}{p^2+q^2} = \frac{\nu^2 - q^2 - \sin^2 e}{p^2+q^2} = \frac{a^2 - b^2 - \sin^2 e}{p^2+q^2}$$

$$\sin 2(\chi_x - \chi_z) = \frac{2pq}{p^2+q^2} = \frac{2ab}{p^2+q^2}\ .$$

Man kann diese Beziehungen zur Vereinfachung der zweiten der Gl. 35 benutzen. Setzen wir endlich vorübergehend:

$$\mathfrak{D}_p = \sqrt{\mathfrak{D}_x^2 + \mathfrak{D}_z^2} = \mathfrak{D}_z \frac{\sqrt{\nu^2+q^2}}{\sin e} = \mathfrak{D}_x \frac{\sqrt{\nu^2+q^2}}{\sqrt{p^2+q^2}}$$

und führen die Azimuthe θ, θ_R, θ_D der restaurirten Linearschwingungen gegen die Einfallsebene ein, so erhalten unsere Grenzgleichungen die Gestalt:

$$[\mathfrak{E}\cos\theta\sin\varphi + \mathfrak{R}\cos\theta_R \sin(\varphi - \chi_R^p)]\cos e$$

$$= \Sigma\alpha\mathfrak{D}\cos\theta_D \frac{1}{\sqrt{\nu^2+q^2}}[p\sin(\varphi-\chi_z) - q\cos(\varphi-\chi_z)]$$

$$\mathfrak{E}\cos\theta\sin\varphi - \mathfrak{R}\cos\theta_R\sin(\varphi-\chi_R^p)$$

38. $$= \Sigma\mathfrak{D}\cos\theta_D \frac{1}{\sqrt{\nu^2+q^2}}[(a^2-b^2)\sin(\varphi-\chi_z) - 2ab\cos(\varphi-\chi_z)]$$

$$\mathfrak{E}\sin\theta\sin\varphi + \mathfrak{R}\sin\theta_R\sin(\varphi-\chi_R^s)$$

$$= \Sigma\mathfrak{D}\sin\theta_D\sin(\varphi-\chi_y)$$

$$[\mathfrak{E}\sin\theta\sin\varphi - \mathfrak{R}\sin\theta_R\sin(\varphi-\chi_R^s)]\cos e$$

$$= \Sigma\mathfrak{D}\sin\theta_D[p\sin(\varphi-\chi_y) - q\cos(\varphi-\chi_y)]\ .$$

Wie schon angeführt, unterscheiden sich diese Gleichungen von denen der isotropen Mittel einzig dadurch, dass in der ersten

derselben die Coefficienten α vorkommen. Was denn den Werth dieser Coefficienten betrifft, so habe ich denselben in einer früheren Arbeit[1]) mittelst Zuziehung des Princips der Erhaltung der lebendigen Kräfte für ideell durchsichtige Mittel bestimmt und für diese Mittel die Beziehung gewonnen:

$$39. \qquad \alpha = 1 - \frac{\operatorname{tang} r \operatorname{tang} \delta}{\cos \vartheta_D} = 1 - \frac{\sin e \operatorname{tang} \delta}{p \cos \vartheta_D},$$

unter δ den Winkel zwischen Strahl und Normale verstanden. Will man nun den Nachweis führen, dass vorstehender Ausdruck auch für absorbirende anisotrope Mittel gültig bleibt, so lässt sich derselbe wohl am einfachsten auf die Erwägung stützen, dass die Absorption in der unendlich dünnen äussersten Grenzschicht des Mittels unendlich klein ist, und dass sich folglich die während der Zeiteinheit durch sie hindurchgehende lebendige Kraft nur um unendlich wenig von derjenigen lebendigen Kraft unterscheidet, die unter gleichen äusseren Bedingungen durch die gleiche Grenzschicht eines ideell durchsichtigen Mittels mit gleichen Brechungsverhältnissen hindurchgehen würde.

Multipliciren wir zu dem Zweck die erste und zweite sowie die dritte und vierte der Gleichungen 38. Um insbesondere das Produkt der beiden ersten auf eine übersichtliche Form zu bringen, setze ich wie in früheren Abhandlungen:

$$\frac{q}{p} = \operatorname{tang}(\chi_x - \chi_z) = \operatorname{tang}(\varepsilon + v), \quad \frac{2ab}{a^2 - b^2} = \operatorname{tang} 2\varepsilon$$

und berechne daraus:

$$\operatorname{tang}(\varepsilon - v) = \frac{q}{p} \frac{p^2 + q^2 - \sin^2 e}{p^2 + q^2 + \sin^2 e}, \quad \cos(\varepsilon - v) = \frac{p}{\sqrt{p^2 + q^2}} \frac{v^2 + q^2}{a^2 + b^2}.$$

Bei Einführung dieser neuen Variabeln ergiebt sich dann leicht:

---

[1]) l. c. p. 123, resp. p. 362.

$$[\mathfrak{E}^2\cos^2\vartheta\sin^2\varphi - \mathfrak{R}^2\cos^2\vartheta_R\sin^2(\varphi-\chi_R^p)]\cos e$$
$$= \alpha\mathfrak{D}^2\cos^2\vartheta_D p[\sin^2(\varphi-\chi_x) - \operatorname{tang}(\varepsilon-\upsilon)\sin(\varphi-\chi_x)\cos(\varphi-\chi_x)]$$
$$[\mathfrak{E}^2\sin^2\vartheta\sin^2\varphi - \mathfrak{R}^2\sin^2\vartheta_R\sin^2(\varphi-\chi_R^s)]\cos e$$
$$= \mathfrak{D}^2\sin^2\vartheta_D p[\sin^2(\varphi-\chi_y) - \operatorname{tang}(\varepsilon+\upsilon)\sin(\varphi-\chi_y)\cos(\varphi-\chi_y)],$$

sofern wenigstens die Summenzeichen fortgelassen, die Versuchsbedingungen also unter Einhaltung der sogenannten uniradialen Azimuthe so gewählt gedacht werden, dass von den beiden möglichen gebrochenen Wellen nur eine einzige zu Stande kommt.

Man multiplizire nun beide Gleichungen mit dt und integrire sie zwischen Grenzen, die um die Zeiteinheit auseinander liegen, so dass etwa $\mu T = 1$ wird. Es bestehen dann zwischen den totalen Energien die einfachen Beziehungen:

$$\mathfrak{E}^2\cos^2\vartheta - \mathfrak{R}^2\cos^2\vartheta_R = \Sigma\mathfrak{D}^2\cos^2\vartheta_D\frac{\alpha p}{\cos e}$$

40.

$$\mathfrak{E}^2\sin^2\vartheta - \mathfrak{R}^2\sin^2\vartheta_R = \Sigma\mathfrak{D}^2\sin^2\vartheta_D\frac{p}{\cos e}.$$

Da aber die linken Seiten derselben die gesammte lebendige Kraft repräsentiren, welche während längerer Zeit parallel und senkrecht zur Einfallsebene durch ein Volumelement (= 1) der Trennungsfläche hindurchgeht, und welche im allgemeineren Falle zur Bildung beider gebrochenen Wellen verbraucht wird, so werden diese Gleichungen auch dann noch gelten müssen, wenn man die unterdrückten Summenzeichen wiederherstellt.

Addirt man dieselben und ersetzt α durch seinen vorstehenden hypothetischen Werth, so kommt:

$$\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2 = \Sigma\mathfrak{D}^2\frac{p}{\cos e}(1 - \operatorname{tang} r\operatorname{tang}\delta\cos\theta)$$

und in Rücksicht auf die Bedeutung von p:

$$\sin e\cos e(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2) = \Sigma\mathfrak{D}^2\sin r\cos r(1 - \operatorname{tang} r\operatorname{tang}\delta\cos\theta)\nu^2$$

oder bekanntlich auch:

$$V\cos e(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2) = \Sigma\mathfrak{D}^2\omega_s\cos r_s\nu^2,$$

wo ω_s, r_s Geschwindigkeit, resp. Brechungswinkel des Strahles

bedeuten. Nennt man die beiden einander äquivalenten Äthervolumina kürzer M, M_D so ist die Beziehung:

41. $$M(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2) = \Sigma M_D \mathfrak{D}^2 \nu^2$$

dieselbe, wie sie sich für ein ideell durchsichtiges Mittel von den gleichen Fortpflanzungsverhältnissen ableitet. Auf Grund dessen erachte ich den Beweis der Richtigkeit des Coefficienten:

$$\alpha = 1 - \frac{\operatorname{tang} r \operatorname{tang} \delta}{\cos \theta}$$

für absorbirende Mittel als wirklich erbracht.

Man kann übrigens die beiden Gleichungen 40 als neue Formen den vier Grenzgleichungen XI hinzufügen. Durch passende Combination derselben ergeben sich dann die Phasenänderungen χ_{z1}, χ_{z2} und χ_{y1}, χ_{y2} der beiden gebrochenen Wellen, die aus derselben einfallenden Welle entstehen.

Wollte man die Gleichungen 38 experimentell zu verificiren suchen, so dürfte es sich empfehlen, sie zunächst auf die für Rechnungen bequeme complexe Form zu bringen. Setzt man dabei zur Abkürzung:

$$\mathfrak{R}_p(\cos \chi_R^p + \sqrt{-1} \sin \chi_R^p) = R_p$$

$$\chi_z + \varepsilon = X_p \ , \quad \mathfrak{D}_p = D_0 \frac{\sqrt{\nu^2 + q^2}}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$D_0(\cos X_p + \sqrt{-1} \sin X_p) = D_p$$

$$\mathfrak{R}_s(\cos \chi_R^s + \sqrt{-1} \sin \chi_R^s) = R_s$$

$$\chi_y = X_s$$

$$\mathfrak{D}_y(\cos X_s + \sqrt{-1} \sin X_s) = D_s \ ,$$

so gewinnt man die sehr übersichtlichen Beziehungen:

$$\cos e(\mathfrak{E}_p + R_p) = \Sigma \alpha D_p \frac{p + q\sqrt{-1}}{a + b\sqrt{-1}}$$

42. $$\mathfrak{E}_p - R_p = \Sigma D_p(a + b\sqrt{-1})$$

$$\mathfrak{E}_s + R_s = \Sigma D_s$$

$$\cos e(\mathfrak{E}_s - R_s) = \Sigma D_s(p + q\sqrt{-1}) \ .$$

Da der Symmetrie wegen die restaurirten Schwingungen der gebrochenen Wellen in die Ebene von Strahl und Normale hineinfallen, so sind sonach die Schwingungsazimuthe θ_D zugleich auch die Azimuthe dieser Ebenen. Am zweckmässigsten wird man nun so verfahren, dass man bei bekanntem e ; a, b ; p, q von den beiden dem Einfallswinkel e entsprechenden einstrahligen Azimuthen θ_E ausgeht, aus den acht zugehörigen einfach aufzulösenden Grenzgleichungen die je zwei Werthe von R_p, R_s ; D_p, D_s ableitet und mittelst ihrer alle einzelnen Verzögerungen χ ermittelt. Diese letzteren bleiben dann constant, wenn man zu anderen beliebigen Azimuthen übergeht. Und kennte man für diese die beiden θ_D, so liessen sich $\mathfrak{R}_p$, $\mathfrak{R}_s$ sowie $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$ berechnen.

Am einfachsten gestalten sich natürlich die Verhältnisse, wenn man den sogenannten Hauptschnitt eines Krystalles mit der Einfallsebene zusammenfallen lässt und ausserdem $\theta_E = 0$ setzt, so dass nur die extraordinäre Brechung zu Stande kommt. Man erhält dann beispielsweise aus den beiden oberen Gleichungen:

$$43. \qquad R = \frac{\alpha(p+q\sqrt{-1}) - (a+b\sqrt{-1})^2 \cos e}{\alpha(p+q\sqrt{-1}) + (a+b\sqrt{-1})^2 \cos e}\mathfrak{E},$$

ein Ausdruck, aus dem man nach bekanntem Verfahren $\mathfrak{R}$ und χ_R ableitet, und der sich für $b = q = 0$ auf die bekannte Neumann-Seebeck'sche Form, dagegen für $\alpha = 1$ auf die entsprechende Cauchy'sche Form bringen lässt.

Auch die Gleichungen 42 gelten selbstverständlich für isotrope Mittel, sofern ja deren Doppelbrechungsvermögen als unendlich klein betrachtet werden kann. Und um den absorbirenden Krystallen die ideell durchsichtigen zu subsumiren, hat man statt $p+q\sqrt{-1}$ einfach $n\cos r$ und statt $\frac{p+q\sqrt{-1}}{a+b\sqrt{-1}}$ einfach $\cos r$ zu setzen.

Nähme man dagegen die Formeln der durchsichtigen Krystalle zum Ausgang, so wäre das in umgekehrter Richtung einzuschlagende Verfahren insofern ein inconsequentes, als zwar $n\cos r$ und $\cos r$ complex zu nehmen wären, nichtsdestoweniger aber der $\operatorname{tang} r$ und $\operatorname{tang}\delta$ enthaltende, also in doppeltem Sinne von r abhängige Ausdruck für α nach wie vor reell bliebe. Die Nichtbeachtung dieser

Regel rächt sich durch unrichtige und äusserst verwickelte Formeln.

Da ich vorläufig auf die Behandlung der Interferenzerscheinungen absorbirender Krystalle im polarisirten Lichte glaube verzichten zu sollen, so schliesse ich mit einer speciellen Aufzählung derjenigen Erscheinungen, welche durch meine bisherigen Arbeiten schon befriedigend und einheitlich erklärt, d. h. auf die Annahme des Zusammenschwingens der Äther- und Körpertheilchen zurückgeführt sind. Die erwähnten Arbeiten enthalten:

1) *Theorie der Refraction und Absorption oder der Dispersion des Lichtes in absorbirenden anisotropen Mitteln, einschliesslich des Dichroismus und der Dispersion der Axen.*
2) *Theorie der bewegten absorbirenden anisotropen Mittel.*
3) *Theorie des Überganges des Lichtes zwischen absorbirenden anisotropen Mitteln und insbesondere der sogenannten Metallreflexion.*
4) *Theorie des Überganges des Lichtes zwischen bewegten Mitteln.*
5) *Theorie der Totalreflexion an durchsichtigen isotropen Mitteln.*
6) *Andeutungen zur Theorie der früher sogenannten elliptischen Polarisation der durchsichtigen Mittel.*
7) *Andeutungen bezüglich der Möglichkeit einer Erklärung der Fluorescenz auf Grundlage der angenommenen Wechselwirkung zwischen Äther- und Körpermaterie.*

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Publication des K. Preuss. Geodätischen Instituts. — Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1878. Berlin 1879. 4.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 18. Heft. September 1879. Berlin 1879. fol.

E. Selenka, *Keimblätter und Organanlage der Echiniden.* Leipzig 1879. 8.

Erdélyi Muzeum. VI. Évtolyam. 9. sz. 1879. Nov. 1. Buda Pest. 8.

Journal of the R. Geological Society of Ireland. Vol. XV. P. II. 1878—79. London 1879. 8.

Proceedings of the R. Geographical Society. Vol. I. N. 11. November 1879. ib. eod. 8.

Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London for the year 1879. P. III. May & June. ib. eod. 8.

List of the Vertebrated Animals now or lately living in the Gardens of the Zoological Society of London. 1879. ib. eod. 8.

Th. P. Kirkman, *The enumeration and construction of the 9-Acral 9-Edra and on the construction of Polyedra.* Liverpool 1879. 8. Sep.-Abdr.

—, *The solution of the problem of the autopolar P-Edra, with full constructions up to $P = 10$.* ib. 1879. 8. Extr.

Journal de l'École polytechnique. Tom. XXV. Cah. 42. T. XXVI. Cah. 43. T. XXVII. Cah. 44. Paris 1867. 1870. 1874. 4.

Annales des Mines. Série VII. T. XVI. Livr. 4 de 1879. ib. 1879. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 44. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 19. ib. eod. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. Année II. N. 21. Bordeaux 1879. 8.

P. J. B. C. Robidé van der Aa, *Reizen naar Nederlandsch Nieuw-Guinea in de Jaren 1871, 1872, 1875—1876.* 'S Gravenhage 1879. 8.

Bijdragen tot de Taal-, Land en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. 4. Volg. 3. Deel. 1. 2. Stuk. ib. eod. 1878. 8.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XL. Batavia 1879. 8.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Afd. 1. 2. 3. ib. eod. 8.

J. F. J. Biker, *Supplemento à Collecção dos Tratados etc. celebrados entre a Corôa de Portugal e as mais Potencias.* T. XVIII. Lisboa 1879. 8.

The Journal of the Cincinnati Society of Natural History. Vol. II. N. 1. April 1879. Cincinnati. 8.

---

20. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. G. Kirchhoff las über eine von ihm in Gemeinschaft mit Hrn. Hansemann nach einer neuen Methode ausgeführte Messung der Leitungsfähigkeit des Eisens für die Wärme.

Hr. Weber legte eine Mittheilung des Professors S. Goldschmidt in Strassburg vor.

pâikka.

Zu den militärisch-politischen Fremdwörtern persischen Ursprungs, die Weber oben p. 810 ff. im Prâkṛt nachgewiesen hat, füge ich *pâikka* (Setu Hemacandra Prâkṛta-Piṅgala) = pers. *paiġ* aus *paik*. Dass das Wort mit skṛt *padâti(ka)*, wodurch Hem. und die Scholl. es wiedergeben, etymologisch nichts zu tun hat, war mir — wie das s. v. hinzugefügte „Übss." zeigt — schon bei Ausarbeitung des Index zum Setu klar: denn es ist unglaublich, dass das im Pkṛt überwuchernde Suffix *svârthe ka* in diesem éinen Falle zu *kka* statt *a* geworden sein sollte[1]). Von *pâikka* kommt (s. Setu Index) u. a. marâṭh. *pâîka*, zu dem schon Molesworth pers. *paik* verglichen hat. — Über *paiġ* cf. Nöldeke Tabari Sasaniden p. 442. 8.

Der Curiosität halber sei erwähnt — worauf Nöldeke mich hinweist — dass auch hind. *jiraha*, womit Râmadâsa *mâḍhi* glossiert, ein persisches Fremdwort (= *zirah*) ist. Der Skṛt schreibende Scholiast eines Pkṛt-Gedichts erklärt also éin persisches Wort durch ein anderes.

---

[1]) in *tuṇhikka* ist *ka* nicht *svârthe*; hierdurch und durch die Länge des vorangehenden Vocals fällt es aus der Analogie der unzähligen Nomina auf *ka*.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. I. Heft 4. Leipzig 1879. 8.

H. Ludwig, *Die Echinodermen des Mittelmeeres.* 8. Sep.-Abdr. Mit Begleitschreiben.

M. Perels, *Vorträge über Sinnesempfindungen und Sinnestäuschungen etc.* 2. Ausg. München 1876. 8. Vom Verf.

Jahres-Bericht des naturhistorischen Vereines „Lotos" für 1878. Jahrgang 28 der Zeitschrift „Lotos". Prag 1878. 8.

Journal of the Chemical Society. N. CCIV. Nov. 1879. London. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 45. Paris 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 20. ib. eod. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.* T. XII. Luglio 1879. Roma 1879. 4.

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. V. Livr. 1. Ekathérinbourg 1879. 4.

I. Δεκιγάλλας, Φιλοσοφικαὶ διαλέξεις. Ἐν Ἑρμουπόλει Σύρου. 1879. 8.

24. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Helmholtz trug vor über elektrische Ströme, die bei Bewegung polarisirbarer Elektroden in leitender Flüssigkeit entstehen. Ein Auszug des Vortrags wird bei einer späteren Mittheilung des Autors gegeben werden.

Hr. W. Peters las folgende Abhandlung:

Über die Eintheilung der Caecilien und insbesondere über die Gattungen *Rhinatrema* und *Gymnopis*.

Die Caecilien bilden eine der merkwürdigsten Gruppen der Amphibien. Durch ihre Metamorphose, die Anwesenheit von Kiemen und Kiemenlöchern während des Embryo- und Jugendlebens, den doppelten Gelenkhöcker am Hinterhaupte, die Bildung des Gehörorgans, der Wirbelsäule, des Herzens und anderer Eingeweide stimmen sie mit den Batrachiern überein, während die Anwesenheit von Copulationsorganen, knöchernen, in der Haut lagernden Schuppen und manche Eigenthümlichkeiten in dem Bau des Schädels sie mehr den *Pholidota* (Reptilia s. s.) nähern.

Diese Thiere finden sich in den heissen Gegenden Asiens, Afrikas und Amerikas und führen meistens ein unterirdisches Leben, so dass sie zu den seltneren Gegenständen in den Sammlungen gehören und in Bezug auf ihre Lebensweise und Entwickelung wenig bekannt sind. Ich habe mehrmals die Ehre gehabt, über diese Thiere zu berichten und bin neuerdings angeregt worden, die hierher gehörigen Arten aufs neue, insbesondere auf die eigenthümlichen Tentakel und Tentakelgruben zu untersuchen, welche in so exclusiver Weise für die Classification dieser Thiere benutzt worden sind

Man hatte bis vor kurzem vier Gattungen unterschieden: *Ichthyophis* (*Epicrium*), mit der Tentakelgrube nahe am Oberlippenrande vor dem Auge, *Caecilia*, mit derselben unter oder unter und hinter dem Nasenloch, *Siphonops*, mit ihr an der Wange vor und unter dem Auge und *Rhinatrema*, ohne Tentakelgrube.

Vor fünf Jahren (Monatsber. Berl. Akad. 1874. p. 624) hatte ich die Ehre, der Akademie eine eigenthümliche Art der Caecilien

vorzulegen, aus welcher ich eine besondere Gattung bildete. Sie hatte eine auffallende Ähnlichkeit mit einem *Siphonops* und war auch 1856 in dem Nomenclator Rept. et Amph. Mus. Berol. als *Siphonops Mexicanus* aufgeführt. Nur unterschied sie sich dadurch, dass sie ausser der Nasenöffnung nur ein einziges glänzendes, kugelförmiges Organ zeigte, welches höher als die Tentakelgrube von *Siphonops* liegt. Es lag sehr nahe, an den Fühler und daran zu denken, dass das Auge versteckt sei. Aber bei der Betrachtung des nur an der linken Seite wohlerhaltenen hemisphärischen, scheinbar unter der Haut gelegenen Organs mit starker Lupe (Objective 1. 2. 3 und 4. 5. 6 eines grösseren Schiekschen Mikroskops) zeigte es sich ganz ähnlich dem ebenfalls pigmentlosen Auge von *Siphonops annulatus*. Bei wiederholter Untersuchung bemerkte ich indessen, dass bei Druck ein wenig Flüssigkeit neben der Kugel herausdrang, woraus hervorging, dass sie nicht unter der Haut, sondern frei liege. Nun untersuchte ich wieder die rechte Seite, an welcher die Haut stark abgerieben war, noch einmal genauer. Aber ausser der pigmentlosen Kugel, welche am Ausgange einer Schädelgrube (Augenhöhle?) lag, fand ich weder ein anderes Auge, noch eine Orbitalhöhle an der Stelle, welche dem hintern Ende des an der linken Seite von der Kugel ausgehenden weissen Tentakelcanals entsprach, der bei anderen Arten, wie Wagler (Isis 1828. pag. 736. Taf. X. Fig. 1. 2) und Joh. Müller (Treviranus, Zeitschr. für Physiol. 1832. IV. II. p. 216) zuerst zeigten, Tentakel- und Augengegend mit einander verbindet. Ich stellte mir nun vor, dass der Tentakelkanal und namentlich die von Leydig entdeckten Canälchen neben dem Auge ausmündeten, wie dieses in der That bei jungen *Ichthyophis* vorkommt. — Das Aussehen des Kopfes und die Lage der äusseren Organe desselben zeigte die grösste Uebereinstimmung mit dem von A. Duméril beschriebenen und abgebildeten *Rhinatrema unicolor* (Extr. des Mém. Soc. Impér. Scienc. nat. Cherbourg. 1863, IX. p. 27. Taf. I. Fig. 6. 7.). Es lag mir daher sehr daran, zu wissen, ob auch bei dieser Art das „Auge" frei oder unter der Haut versteckt läge, und wie ich bereits (l. c.) mitgetheilt habe, erhielt ich aus Paris die Nachricht, dass die „Augen" derselben sehr deutlich seien und (wegen Abreibung der Haut) einen freien Vorsprung bildeten. Hiernach glaubte ich annehmen zu müssen, dass beide einander so ähnliche

Arten generisch verschieden seien, und stellte für unsere Art den Gattungsnamen *Gymnopis* auf.

Ganz neuerdings war ich so glücklich, ein zweites Exemplar derselben Art, welche ich als *G. multiplicata* beschrieben hatte, zu erwerben, so dass ich bei einer neuen Untersuchung nicht so schonend zu sein brauchte. Vorher hatte ich nur ein einziges Exemplar mit einer unverletzten Gesichtshälfte zur Untersuchung. Und diese Untersuchung konnte nur in der zartesten Weise geschehen, da nach den bestehenden Verfügungen vereinzelte Exemplare nicht zerstörenden Operationen unterworfen werden dürfen. Nachdem ich nun auf einer Seite das Periosteum ganz entfernt hatte, erschien unter dem vorderen Theil des Os squamoso-jugale ein etwas undeutlicher dunkler Fleck von ringförmiger Gestalt, wie dieses auf der beifolgenden Tafel Fig. 6 mit *o* bezeichnet ist. Ich vermuthete nun, dass hier das wahre Auge liegen könnte, und dann die bis dahin für dasselbe gehaltene Kugel das eigenthümlich gestaltete Tentaculum sein müsste. Nachdem ich darauf die Knochen aufgemeisselt hatte, konnte ich mich überzeugen, dass das sehr kleine Auge sich wirklich an der Stelle an der Tentakelscheide befindet, wo von aussen der kleine dunkle Fleck erschien. Eine solche vollständig verborgene Lage des Auges unter den Schädelknochen nebst dem gänzlichen Mangel einer Orbita ist eine äusserst merkwürdige Eigenthümlichkeit, welche bisher bei keinem anderen Wirbelthiere beobachtet worden ist. Denn bisher kennt man bei Wirbelthieren eine Verdeckung des Auges nur durch Weichtheile, die äussere Haut, Schuppen oder (wie bei *Myxine*) durch Muskeln. Diese Gattung lässt sich, abgesehen von der so merkwürdigen Lage des Auges, weder mit *Siphonops* (*annulatus*) vereinigen, da die Haut durch wohlentwickelte, dachziegelförmige Schuppen ausgezeichnet ist und der Unterkiefer zwei Reihen von Zähnen trägt, noch mit *Caecilia* wegen der Lage und eigenthümlichen Form des Tentakels, welches weder, wie bei *Caecilia* (*tentaculata*) und *Siphonops*, ein im ausgedehnten Zustande, zugespitztes Ende, noch eine oberflächliche hintere, sondern eine versteckte innere sehr schmale Basis hat.

Es war mir daher nun sehr wichtig, einmal die Originalexemplare der *Rhinatrema*-Arten des Pariser Museums zu untersuchen. Da unsere Anstalten seit vielen Jahren in dem freundlichsten Verkehr stehen, kam Hr. Léon Vaillant, welcher den herpetologischen und ichthyologischen Sammlungen vorsteht, mit

gewohnter Liebenswürdigkeit meiner Bitte um Zusendung der beiden Arten *Rhinatrema bivittatum* und *Rh. unicolor* entgegen. Er hat mir sowohl das einzige Exemplar von *Rh. bivittatum* (*Caecilia bivittata* Cuv.), als eins der typischen Exemplare von *Rh. unicolor* A. Duméril zur Untersuchung mitgetheilt.

Rhinatrema unicolor A. Duméril zeigte sich sogleich mit der von mir als *Gymnopis multiplicata* beschriebenen Art so übereinstimmend, dass sie sich nur durch die weniger gestreckte Gestalt (Totallänge 0,190; Kopf 0,0065; Köperdicke 0,006) und die viel geringere Zahl der Hautfalten (199 anstatt 250) unterscheidet. Denn die auch von A. Duméril und Bocourt für Augen gehaltenen kugelförmigen Tentakel liegen nicht unter der Haut, sondern frei, so dass bei Druck aus der kreisförmigen Öffnung um dieselben Flüssigkeit hervordringt. Die von A. Duméril (Extr. Mém. Soc. Imp. Scienc. nat. Cherbourg. 1863. IX. pag. 26. Taf. I. Fig. 6. 7.) angegebenen Merkmale: „Pas de fossettes; yeux visibles sous la peau" fehlen daher ebenfalls dieser Art, aber es geht nur aus der übereinstimmenden Angabe von Duméril und Bocourt hervor, wie täuschend ähnlich das Tentaculum bei dieser Art einem Augapfel ist. Auch Duméril hat an einem Exemplar durch Entfernung der Haut vergebens nach dem Auge gesucht, was jetzt leicht zu erklären ist. Diese Art ist daher mit der von mir beschriebenen in derselben Gattung zu vereinigen.

Was nun *Rhinatrema bivittatum* anbetrifft, so hat bereits Cuvier (Règne animal 2. éd. 1829. II. p. 100) auf seine Ähnlichkeit mit *Epicrium glutinosum* aufmerksam gemacht. Duméril und Bibron zeigten aber, dass beide Arten sonst vollkommen mit einander übereinstimmten, und die erstere nur durch die Abwesenheit der Gesichtsgrube verschieden sei. Auch ich konnte bei der genauesten Untersuchung des Originalexemplars weder einen Porus am Lippenrande, noch sonst einen Unterschied von *Epicrium glutinosum* finden. Ich dachte zuerst an eine Missbildung, wie auch an einem Exemplar von *Epicrium* an einer Seite kein Auge sichtbar ist. Bei genauer Betrachtung mit stärkeren Lupen fiel mir nur auf, dass sich auf dem vorderen Theil des Auges eine kleine Längsspalte befindet, welche nicht künstlich gemacht sein dürfte, da sie auf beiden Seiten ganz gleich ist (s. Fig. 2). Ich untersuchte nun, da das Exemplar von *Rhinatrema bivittatum* wegen seiner geringen Grösse (etwas über 20 Centimeter lang) noch als ein junges zu betrachten ist, zur Ver-

gleichung das noch kleinere und jüngere Exemplar von *Epicrium* mit Kiemenlöchern aus Malacca, von dem ich schon im Jahre 1864 (Monatsber. p. 304) berichtet hatte, dass es unmittelbar vor dem Auge eine winklige Grube, am Lippenrande dagegen nur einen sehr kleinen Porus habe. Bei genauerer Untersuchung fand ich nun, dass bei diesem Exemplar in die Anteorbitalgrube von der Augengegend aus ein Fortsatz oder kurzer Fühler hineinragt (Fig. 1a), der kleine Porus am Lippenrande dagegen Öffnung einer Schleimdrüse ist. Auch an den Abbildungen der mit Kiemenlöchern versehenen Larven von *Epicrium*, welche J. Müller (Treviranus Zeitschrift f. Physiol. 1832. IV. II, Taf. XVIII Fig. 1A und Archiv für Anat., Physiol. und wissensch. Medicin. 1835. Taf. XVIII Fig. 13) gegeben, ist nichts von einer Tentakelgrube zu sehen. Bei dem Original-Exemplare von *Rhinatrema bivittatum* sieht man zwar keine offene tentakeltragende Grube, aber man kann eine solche unter der dünnen Haut verborgen und ein wenig mehr, als bei den jüngeren mit Kiemenöffnungen versehenen Exemplaren, von den Augen entfernt liegen sehen, so dass man wohl nicht daran zweifeln darf, es mit einem etwas weiter entwickelten Exemplar derselben Art zu thun zu haben. Hiermit stimmt nun auch, dass die Herkunft des einzigen bekannten Exemplars von *Rhinatrema bivittatum* aus „Cayenne“ ganz zweifelhaft ist, da diese nur nach der Angabe eines Naturalienhändlers angenommen ist. (cf. *Duméril et Bibron*, Erpét. gén. VIII. p. 289: „Cette espèce ne nous est connue que par un individu, acquis d'un marchand naturaliste, comme provenant de Cayenne.“) Es stammt aber ganz ohne Zweifel aus Ostindien und muss als ein Synonymon von *Epicrium glutinosum* (Linné) bezeichnet werden. Die also seit 50 Jahren benannte Art *Caecilia bivittata*, so wie die seit fast 40 Jahren darauf gegründete Gattung *Rhinatrema* sind aus der Liste der Thiere zu streichen und es gibt keine bekannte Art der Caecilien, welcher der Tentakelapparat fehlte. Denn das als *Rhinatrema bivittatum* in dem Hamburger Museum aufgestellte Exemplar, von welchem Hr. Dr. Spengel Verschiedenes unter diesem Namen abgebildet hat (Semper, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut. Hamburg 1876. III. I. Taf. I. Fig. 12 und Taf. II. Fig. 45), ist ein kleines 20 cm. langes männliches *Epicrium glutinosum*, bei welchem bereits die Tentakelgrube mit blossem Auge an der bleibenden Stelle zu sehen ist.

Die Eintheilung der Caecilien in Gattungen nach der Lage des Tentakelporus allein ist eine ganz unbefriedigende, unnatürliche, da, ganz abgesehen von dem Bau des Schädels und der Eingeweide, die Bildung oder der Mangel von Hautschuppen, die Bezahnung, namentlich des Unterkiefers und die verschiedene Form des Tentakels von viel grösserer Wichtigkeit sein dürften. Ohne eine besondere Veranlassung würde ich dennoch nicht schon mit einer neuen Classification dieser mich stets besonders interessirenden Thiere hervorgetreten sein. Denn ich hegte immer die Hoffnung, das mit so grosser Mühe zusammengebrachte Material unserer Sammlungen so zu vervollständigen, dass ich etwas meinen eigenen Ansprüchen mehr genügendes hätte vorlegen können. Ich erlaube mir nur noch zuvor zu bemerken, dass das Tentakel unter drei verschiedenen Hauptformen auftritt. Die eine, welche ich die dolchförmige, cultratum, nenne, ist diejenige, wie sie sich bei *Ichthyophis* (*Epicrium*) findet, frei in der Scheide liegt und wie die Spitze eines Troicar hervorgestreckt werden kann. Die zweite Form ist, wie bei *Caecilia tentaculata*, an der Mündung der Scheide gelegen und mit dem hintern Theile des Randes derselben verwachsen, so dass sie sich um diesen fixen Basaltheil bewegt, wie eine Klappe an der Angel; diese Form kann man die klappenförmige, valvatum, nennen, wenn sie auch bei dem Hervortreten eine mehr spindelförmige Gestalt annimmt. Die dritte Form ist die kugelförmige, globosum, wie sie sich bei *Gymnopis* findet, und welche die dünne Basis in der Tiefe der Scheide liegen hat. Eine Zwischenform ist z. B. bei *C. squalostoma*, welche äusserlich kugelförmig erscheint und mit ihrem Ende, wie die zweite Form, an die Scheidenwand, aber von der Mündung mehr entfernt, angewachsen ist.

Über den Aufenthalt von *Chth. indistinctum* sind Beobachtungen von Hrn. R. Hensel, über den von *H. rostratus* solche von Hrn. K. Möbius gemacht worden, nach denen sie gesellschaftlich ziemlich tief in der Erde gefunden werden. Colonel Beddome fand in Ostindien andere Arten unter Steinen. Dagegen wurde *T. compressicaudus* von Hrn. Jelski in Cayenne und *T. natans* von Hrn. Th. Grosskopf in Neugranada schwimmend im süssen Wasser gefunden. Das durch Hrn. Dr. F. Jagor erhaltene Junge mit Kiemenöffnungen von *Ichthyophis glutinosus* aus Malacca wurde ebenfalls im Wasser gefangen.

Haut

- *Lepidocaeciliae* mit dachziegelförmigen Schuppen, wenigstens an den Faltenrändern; Unterkieferzähne zweireihig; Körperende
  - zugespitzt
    - Tentakel dolchförmig; Körper
      - abgeplattet, Körperringe in der Mitte des Bauches einen Winkel bildend; Tentakelgrube nahe dem Mundrande zwischen Auge und Nasloch. . . . . *Ichthyophis.*
      - cylindrisch, Tentakelgrube unter dem Nasloch. *Uraeotyphlus*[1]).
  - abgerundet
    - Tentakelgrube
      - hufeisenförmig, Tentakel klappenförmig
        - unter dem Nasloch. . . . . *Caecilia.*
        - hinter und unter dem Nasloch. *Hypogeophis*[2]).
      - kreisförmig, Tentakel kugelförmig, Augen
        - sichtbar, in einer Augenhöhle. *Dermophis*[3]).
        - unsichtbar, unter den Schädelknochen, Tentakelgrube
          - näher dem innern Mundwinkel als dem Nasloch. *Gymnopis.*
          - näher dem Nasloch als dem Mundwinkel. *Herpele*[4]).
- *Gymnocaeciliae* nackt, ohne dachziegelförm. Schuppen. Tentakel klappenförmig, Tentakelgrube hufeisenförmig. Körperende
  - abgerundet Unterkieferzähne
    - zweireihig, Tentakelgrube in der Mitte zwischen Nasloch und Auge. . . . . *Chthonerpeton*[5]).
    - einreihig, Tentakelgrube viel näher dem Auge als dem Nasloch. . . . . *Siphonops.*
  - zusammengedrückt; Unterkieferzähne zweireihig, Tentakelgrube nahe hinter dem Nasloch. . . . . *Typhlonectes*[6]).

---

[1]) οὐραῖος, τυφλός. [2]) ὑπόγειος, ὄφις. [3]) δέρμα, ὄφις. [4]) ἑρπήλη. [5]) χθών, ἑρπετόν. [6]) τυφλός, νήκτης.

1. Gen. *Ichthyophis* Fitzinger.

1826. *Ichthyophis*, Fitzinger, Neue Classific. d. Reptil. 1826. p. 36.
1828. *Epicrium*, Wagler, Isis p. 743; 1830, Natürl. Syst. d. Amphib. p. 198.
1841. *Epicrium* et *Rhinatrema* Dumér. et Bibr., Erpét. gén. VIII. p. 285. 288.
1850. *Ichthyophis*, Gray, Catal. Spec. Amphib. coll. Brit. Mus. II. p. 60.

Es liegt kein Grund vor, den zuerst von Fitzinger gegebenen Namen zu verwerfen, da er l. c. ganz richtig die eigenthümlich plattgedrückte Form des Körpers und den zugespitzten Schwanz als Merkmale von Linné's *Caecilia glutinosa* (u. *Hasselti*) für die Unterscheidung von den damals bekannten anderen Caecilien hervorhob. Die zahlreichen schmalen Körperfalten, welche in der Bauchmitte einen Winkel bilden, der platte gestreckte Kopf, die Lage der Tentakelgrube nahe dem Lippenrande und nahe vor dem Auge oder in der Mitte zwischen dem Auge und dem Nasenloch, die sehr entwickelte zweite Reihe nach innen gekrümmter Unterkieferzähne, das zugespitzte, im zurückgezogenen Zustande versteckte Tentaculum sind ausserdem Merkmale, welche zusammen diese Gattung mit keiner anderen verwechseln lassen. Die Hautfalten enthalten mässig grosse dachziegelförmig gelagerte Schuppen.

1. *Ichthyophis glutinosus.* (Taf. Fig. 1—3.)

1735. *Serpens, Caecilia, Ceylonica*, Seba, Thesaur. II. p. 26. Tab. 25 Fig. 2.
1754. *Caecilia glutinosa*, Linné, Mus. Adolphi Frider. p. 19. Taf. IV. Fig. 2.
1802. *Caecilia viscosa, Latreille*, Hist. nat. Rept. IV. p. 238.
1827. *Caecilia hypocyanea*, Hasselt, Isis p. 565.
1828. *Epicrium Hasseltii*, Wagler, Isis p. 743.
1829. *Caecilia glutinosa* et *bivittata*, Cuvier, Règne animal. 2. éd. II. p. 100.
1841. *Epicrium glutinosum* et *Rhinatrema bivittatum*, Dum. Bibr., Erpét. gén. VIII. p. 286. 288.
1850. *Ichthyophis glutinosus*, Gray, Catalogue of Amphib. II. Amph. grad. p. 60.
1864. *Epicrium glutinosum*, Günther, Rept. Brit. India. p. 441.

Linné gibt von seinem Exemplar 340 Hautfalten, Günther dagegen von 282 bis 320 an. Die Tentakelgrube ist doppelt so weit von dem Nasloch wie von dem Auge entfernt. An jeder Körperseite eine gelbe Längsbinde.

Sie findet sich in Ceylon, Siam, Java und ausserdem nach Günther in Süd-Indien, Khasya und Tenessarim.

2. *Ichthyophis Beddomei* n. sp. (Fig. 4.)

Nur 240 Hautfalten. Die Tentakelgrube kaum weiter von dem Nasloch als von dem Auge entfernt. Schnauze spitzer als bei der vorhergehenden Art. Wie bei der vorigen an jeder Seite eine gelbe Längsbinde. Zweite Reihe der Unterkieferzähne wohl entwickelt. — Totallänge 0,225; Kopf 0,011; Körperbreite in der Mitte 0,010.

Von den Nilgherries. Wir verdanken diese Art der Güte des Hrn. Colonel Beddome. (M. B. No. 5545.)

3. *Ichthyophis monochrous.*

1858. *Epicrium monochroum*, Bleeker, Nat. Tijdschr. Ned. Ind. XVI. p. 188.
1864. *Epicrium monochroum*, Günther, Rept. Brit. Ind. p. 443.

Kopf kürzer, die Entfernung der Augen grösser als die Länge der Schnauze. Innere Reihe der Unterkieferzähne kurz und nur aus wenigen Zähnen zusammengesetzt. 226 bis 254 ringförmige Falten, mit Ausnahme der vordersten vollständig. Jede Falte bildet einen Winkel am Bauche, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Der ganze Körper ist einförmig schwarzbraun, ohne Seitenbinde. Von Singapore und Singkawang (West-Borneo), 24 Centimeter lang. (Günther.)

1a. *Gegeneophis* nov. gen.?

1870. *Epicrium carnosum*, Beddome, Madras Month. Journ. Med. Scienc. II. p. 176.
1875. *Gegenes carnosus*, Günther, Proc. Zool. Soc. Lond. p. 577.

„Kopf sehr abgeplattet; Augen ganz unsichtbar; Tentakelgrube (Labialgrube) dem Nasloch viel näher, als dem Auge; Schwanzende ganz abgerundet, nicht mehr als $\frac{1}{2}$ oder 1 Linie über den After hinaus verlängert; Ringfalten 120, allenthalben um den ganzen Körper herum; Totallänge 7 Zoll, ungefähr so dick wie der Federkiel einer Krähe; während des Lebens einfarbig glänzend fleischroth, in Weingeist röthlichbraun.“

„Peria peak, Wynaad, in einer Höhe von ca. 5000 Fuss; unter Steinen, selten.“ (Beddome.)

Hr. Günther gibt von denselben Exemplaren eine in mancher Beziehung sehr abweichende Beschreibung: Körper dünn, cylindrisch, Augen nicht sichtbar, Labialgrube in derselben Linie mit den Vorderzähnen, Naslöcher nahe dem Ende der Schnauze;

Ringfalten 116, sämmtlich undeutlich, am Rücken, mit Ausnahme der hintersten, verwischt. Einfarbig olivenbräunlich.

Es scheinen noch ganz junge unentwickelte Thiere zu sein, die durch die cylindrische Körperform und die Lage der Nasenlöcher sich mehr an *Caecilia* als an *Epicrium* zu schliessen scheinen. —

Der von Hrn. Günther vorgeschlagene Name war schon 1816 von Hübner an eine Lepidopterengattung vergeben.

2. Gen. *Uraeotyphlus* Ptrs.

Körper beschuppt. Tentakelgrube unter dem Nasenloch liegend, kreisförmig; das dolchförmige Tentakel mit seiner Basis im Grunde des Tentakelrohrs. Unterkieferzähne zweireihig.

Ostindien.

1. *Uraeotyphlus oxyurus.*

1841. *Caecilia oxyura*, Dum. Bibr., Erpét. gén. VIII. p. 280.

1863. *Caecilia oxyura*, A. Duméril, Extr. Mém. Cherbourg. IX. p. 22. Taf. 1. Fig. 8.

„Augen sichtbar. Tentakelgruben unter den Naslöchern. Über 180 Hautfalten, von denen die letzten (30) geschlossene Ringe bilden. Schwanz zugespitzt, den After merklich überragend. Oben olivenfarbig, unten und am Rande der Falten wachsgelb. Länge 0,30; Körperdicke 0,014. — Malabar und Seychellen."

2. *Uraeotyphlus malabaricus.*

1870. *Caecilia malabarica*, Beddome, Madras Month. Journ. Med. Sc. II. p. 176.

„Körper kurz, Totallänge $5\frac{1}{2}$ Zoll, so dick wie ein Gänsekiel, mit einem zugespitzten Schwanz endigend, der etwa $\frac{1}{4}$ Zoll über den After hinaus verlängert ist; Körper und Schwanz von 238 Falten umgeben, welche fast alle unter dem Bauche vollständig sind; Schnauze abgeplattet und nach unten abschüssig, Tentakelgruben (Subnasalgruben) unten an dem Rande der abgeplatteten Schnauze, eher etwas vor den Naslöchern."

„Malabar; selten. Eine viel kleinere Art als die gewöhnliche *C. oxyura* und verschieden durch die Schnauze und Ringe."

3. Gen. *Caecilia* Linné.

1748. *Caecilia*, Linné, Amoenit. academ. I. p. 491.

1830. *Caecilia*, Wagler, Natürl. Syst. Amphib. p. 198.

Körper beschuppt. Unterkieferzähne zweireihig. Tentakelgrube hufeisenförmig, unter dem Nasenloch gelegen; Tentakel klappenförmig, mit seiner Basis an den hintern Rand des Nasenlochs befestigt, von aussen den Tentakelcanal schliessend. Amerika.

1. *Caecilia tentaculata.* (Taf. Fig. 5.)

1748. *Caecilia rugis CXXXV*, Linné, Amoen. acad. I. p. 489. Tab. XVII. Fig. 1; 1754. *Caecilia tentaculata*, Mus. Ad. Frid. p. 19 (excl. tab. 5 Fig. 2).

1802. *Caecilia tentaculata*, Shaw, Gen. Zoology III. p. 599. Taf. 136.

1803. *Caecilia albiventris*, Daudin, Hist. nat. Rept. VII. p. 423. Taf. XCII Fig. 1.

1841. *Caecilia albiventris*, Dum. Bibr., Erpét. gén. VIII. p. 277.

135 bis 150 Hautfalten. Das Exemplar von Linné, eben so wie das von Daudin stammten sicher aus Surinam. Bei dem von Linné waren die Tentakel hervorgestreckt, während sie bei dem Daudin'schen zurückgezogen sind. Bei dem einzigen Exemplar der Berliner Sammlung (No. 3701) ist das Tentaculum auf einer Seite hervorgestreckt (Fig. 5a) und auf der anderen Seite zurückgezogen (Fig. 5b).

Ich erlaube mir noch zu bemerken, dass auch bei diesem Exemplar die linke Lunge ganz kurz und es mir nicht unwahrscheinlich ist, dass das von Tiedemann untersuchte Exemplar mit zwei langen Lungen zu *C. compressicauda* oder einer ihr verwandten Art gehört.

2. *Caecilia isthmica* Cope.

1877. *Caecilia isthmica*, Cope, Proc. Amer. Philosoph. Soc. XVII. p. 91.

„General form robust. Muzzle flat, rather wide and projecting far beyond the mouth. Tentacular fossa near the edge of the lip a little behind and below the line of the nostril. Eye distinct. Annuli one hundred and forty two, of which only the last sixteen surround the body, the anterior one hundred and twenty six being interrupted both on the dorsal and abdominal lines. Between the last seven rings are additional plicae, which cross the dorsal line and extend on the side, but are not continued across the abdomi-

nal line. Length . 570 m.; diameter (which is about uniform) . 020; length to rictus oris . 017. The general color in alcohol is dark brown; the inferior surface is a little paler."

Diese Art von der Ostseite des Isthmus von Darien könnte sehr wohl mit *C. tentaculata* L. identisch sein.

3. *Caecilia gracilis* Shaw.

1754. *Caecilia tentaculata*, Linné, Mus. Ad. Frid. Taf. 5. Fig. 2 (excl. syn.).
1802. *Caecilia gracilis*, Shaw, Gen. Zoology. VII. p. 597.
1803. *Caecilia lumbricoidæa*, Daudin, Hist. nat. Rept. VII. p. 420. Taf. XCII Fig. 2.

Nach Ansicht des Originalexemplars aus dem Museum Adolphi Friderici habe ich mich überzeugt, dass die in dem citirten Werke von Linné abgebildete Art nicht zu seiner früheren *C. tentaculata* gehört. Linné zählte bei dieser auch 135 Falten, welche aber nicht genau immer dieselbe Zahl zeigen. Körperdicke zu der Länge nach Günther wie 1:115; ich finde dieses Verhältniss nicht so gross. — Ein Exemplar unseres Museums stammt mit Gewissheit aus Surinam. Fraser fand sie nach Dr. Günther's Angabe auch in dem westlichen Ecuador.

4. *Caecilia pachynema* Günther.

1859. *Caecilia pachynema*, Günther, Proc. Zool. Soc. London. p. 417.

Augen versteckt. Körperlänge zu der Dicke wie 92 : 1; 168 Körperfalten. Aschfarbig schwarz, ein weisslicher Fleck an jeder Seite zwischen den Falten. Aus West-Ecuador. Das Berliner Museum erhielt diese Art aus Guayaquil durch den verstorbenen C. Reifs.

5. *Caecilia ochrocephala* Cope.

1866. *Caecilia ochrocephala*, Cope, Proc. Acad. Sc. Philadelph. p. 132.

„Proportions near those of *Siphonops mexicanus*; length fifty-one times the diameter at middle. Tail obtuse depressed. Head narrowed, muzzle decurved, not truncate, projecting acutely (in profile) beyond mouth. Tentacular foramen a little below, nostril more above the angle of the muzzle; eyes not visible. Posterior nares close behind palatine arch. Annuli, commencing at head, 200, equidistant, complete above and below. On the terminal inch there are intermediate plicae, on the dorsal surface only, except on the

last three lines, where they are complete. Total length 12 in. 9 l. — Yellowisch plumbeous. The plicae dark; throat and head ochre yellow."

Panama.

6. *Caecilia polyzona* Fischer.

„Körper lang gestreckt. Schnauze platt, vorragend. Auge versteckt. Fühlergruben in verticaler Linie unter dem Nasloch, unter dem Schnauzenrande. In der zweiten Unterkieferreihe 12 Zähne. Mehr als 200 Körperringe, vollständig bis auf 10 bis 20 an der Bauchseite nicht geschlossene eingeschaltete. Oben braungrau, Kopf wenig heller, Ringfurchen schwarz; unten hellgrau."

„Aus Carceres, Provinz Antioquia (Neu Granada), durch Hrn. Th. Grosskopf. Der *C. ochrocephala* Cope scheinbar sehr ähnlich, aber viel schlanker und ohne ocherfarbigen Kopf und Unterhals."

Ich verdanke diese Mittheilung (ein Auszug aus einer längeren von Abbildungen begleiteten Abhandlung aus dem Archiv für Naturgeschichte) Hrn. Dr. J. G. Fischer, durch dessen Vermittelung das zoologische Museum auch zwei Exemplare erhalten hat.

Länge 0,675; Kopf 0,011; Kopfdicke 0,010.

?7. *Caecilia Güntheri* n. sp.

1859. *Caecilia rostrata*, Günther, Proc. Zool. Soc. Lond. p. 417.

Hr. Günther zählt eine *C. rostrata* aus Ecuador auf, die jedenfalls nicht zu dieser Art gehören kann, welche, wie man jetzt mit Gewissheit weiss, ausschliesslich auf den Seychellen vorkommt.

4. Gen. *Hypogeophis* Ptrs.

Körper beschuppt. Auge sichtbar. Tentakelgrube hufeisenförmig, hinter und unter dem Nasloch gelegen; Tentakel klappenförmig. Unterkieferzähne zweireihig. Seychellen; Westafrika.

1. *Hypogeophis rostratus.*

1829. *Caecilia rostrata*, Cuvier, Règne animal, 2. éd. II. p. 100.
1841. *Caecilia rostrata*, Dum. Bibr., Erpét. gén. VIII. p. 279.
1877. *Caecilia rostrata*, Peters, Monatsb. Berl. Ak. Wiss. p. 456.

Augen sichtbar. Schnauze stark vorspringend. Tentakelgrube hinter und unter dem Nasloch, mehr als doppelt so weit von dem Auge als von jenem entfernt.

115 bis 125 Ringfalten. Farbe dunkelviolet. Länge 0,305; Kopf 0,014; Körperdicke 0,011.

Mahé (Seychellen).

2. *Hypogeophis Seraphini.*

1859. *Caecilia Seraphini*, A. Duméril, Archiv. du Muséum. X. p. 222.

Augen deutlich sichtbar. Tentakelgrube unter und hinter dem Nasloch, diesem letzteren viel näher als bei der vorhergehenden Art. 125 bis 130 Ringfalten. Farbe dunkelbraun, an jeder Falte ein gelblicher Strich. Länge 0,28; Körperdicke 0,008.

Gabun und Cameruns.

5. Gen. *Dermophis* Ptrs.

Augen sichtbar. Tentakelgrube kreisförmig vor und unter dem Auge, Tentakel kugelförmig; Körper mit dachziegelförmigen Schuppen. Unterkieferzähne in zwei Reihen.

Amerika und Afrika.

Die Zusammensetzung *Dermophis*, ebenso wie *Dermochelys* (und nicht *Dermatochelys*) ist gebildet, wie das Aristotelische *dermopterus*.

1. *Dermophis mexicanus.* (Fig. 6.)

1841. *Siphonops mexicanus*, Dum. Bibr., Erpét. gén. VIII.

1863. *Siphonops mexicanus*, A. Dumér. l. c. p. 23. Taf. 1. Fig. 10 (Schuppen).

160 bis 162 Hautfalten, die 50 ersten und 20 letzten vollständig ringförmig; von den anderen wechseln vollständige mit unvollständigen. Totallänge 0,23; Körperdicke 0,009; Kopflänge 0,012. Oben graubraun, unten gelblich.

Mexico.

2. *Dermophis brevirostris* Ptrs.

1874. *Siphonops brevirostris*, Peters, Monatsber. Berl. Akad. p. 617. Taf. 1. Fig. 2.

136 Ringfalten, die 4 ersten unvollständig, dann 60 vollständig, 58 abwechselnd vollständig und unvollständig, die 14 letzten vollständig. Körperdicke zur Länge wie 1 : 35.

Bläulichgrau, an den Falten heller. — Angeblich aus Guinea.

?3. *Dermophis thomensis.*

1873. *Siphonops thomensis*, Bocage, Jorn. Sc. math. phys. e natur. Lisboa p. 224.

125 bis 145 Ringfalten, von denen 35 unvollständig sind. Das kleinere Exemplar ist olivenbraun, das grössere schön strohgelb. Totallänge 0,32; Kopf 0,011. Körperlänge zur Dicke wie 26 : 1 bis 21 : 1. Von der Insel St. Thomé (W. Afrika).

?4. *Dermophis brasiliensis.*

1851. *Siphonops brasiliensis*, Lütken, Vidensk. Meddel. natur. Foren. Kjöbenhavn p. 52; 1861 l. c. p. 202.

Tentakelporus nahe unter und vor dem Auge; Kopf schmal, verlängert; 133 Ringe, von denen die ersten 20 und die letzten 13 vollständig, die mittleren 100 unvollständig sind. Körperdicke 46 Mal in der Länge enthalten. Farbe dunkel schiefergrau. — Brasilien.

?5. *Dermophis proximus.*

1877. *Siphonops proximus*, Cope, Proc. Amer. Philos. Soc. p. 90.

„Tentakelgrube nahe dem Auge; Ringe vollständig; Schnauze „abgeplattet, verlängert, schmal; Ringe $\frac{0}{27}\frac{8}{8}\frac{3}{3} - 19 = 129$ oder „$\frac{0}{28}\frac{7}{7}\frac{4}{4} - 27 = 129$; länger als *S. mexicanus*. Länge 0,425; Durch„messer 0,017."

Küste von dem östlichen Costa Rica.

?6. *Dermophis simus.*

1877. *Siphonops simus*, Cope, l. c. p. 91.

„Tentakelgrube nahe dem Auge; Ringe complet; Schnauze „breit, abgestutzt, Naslöcher terminal; Ringe 228; vordere 8 unge„theilt; hintere 22 ganz getrennt durch Zwischenfalten. Länge „0,308; Durchmesser 0,011. Farbe dunkelbraun, unten ein wenig „blasser. — Costa Rica."

6. Gen. *Gymnopis* Ptrs.

Augen unter den Schädelknochen gelegen. Tentakelgrube etwas höher, sonst, wie bei *Siphonops*, weit hinter dem Nasenloch gelegen, ringförmig das kugelförmige Tentaculum einschliessend. Körperhaut mit dachziegelförmig gelagerten Schuppen. Unter-

kieferzähne in zwei Reihen. Im Schädelbau *Siphonops* näher stehend.

1. *Gymnopis multiplicata* Ptrs. (Fig. 7.)

1874. *Gymnopis multiplicata*, Peters, Mb. Berl. Ak. p. 616. Taf. 1. Fig. 1.

250 Ringfalten, von denen die ersten 20 und die letzten 31 vollständig sind, während von den mittleren 199 ganze mit unvollständigen abwechseln. Körperdicke zu der Länge wie 1 : 26. Oben bräunlichgrau, unten dunkelgrau oder hinten in das Gelbliche übergehend.

In Veragua und Antioquia.

2. *Gymnopis unicolor.*

1863. *Rhinatrema unicolor*, A. Duméril, l. c. p. 27. Taf. 1. Fig. 6. 8.

180 bis 199 Ringfalten. Olivenfarbig, Kopf und Körperende gelbgrünlich. Länge 0,190; Dicke 0,006. — Cayenne.

?3. *Gymnopis oligozona.*

1877. *Siphonops oligozonus*, Cope, Proc. Amer. Philos. Soc. p. 91.

„Tentakelgrube nahe dem Auge; viele Ringe unvollständig; „Schnauze schmal, vorspringend; Augen unsichtbar; Nasenlöcher „seitlich; Ringe der Hauptreihe 119, von denen 14 vordere und „42 hintere vollkommen sind, der zweiten Reihe (keine in den „72 vorderen Ringen) 34 unvollkommen und 13 vollkommen. Länge „0,263; Durchmesser 0,005."

Fundort unbekannt.

7. Gen. *Herpele* Ptrs.

Augen unter den Schädelknochen gelegen. Tentakelgrube kreisförmig, hinter dem Nasenloch und tiefer als dasselbe, ähnlich wie bei *H. rostratus* gelegen. Haut an den Falten beschuppt. Unterkieferzähne zweireihig. Im Schädelbau *Caecilia* näher stehend.

Westafrika.

1. *Herpele squalostoma.* (Fig. 8.)

1834. *Caecilia squalostoma*, Stutchbury, Transact. Lin. Soc. Lond. XVII. p. 362.

1863. *Caecilia squalostoma*, A. Duméril, Extr. Mém. Soc. Imp. Sc. nat. Cherbourg. IX. p. 20.

Tentakelgrube unter und hinter dem Nasloch, von demselben nicht halb so weit, wie von dem Mundwinkel entfernt. 140 bis 150 Ringfalten; ich finde 136 primäre und 19 secundäre Ringfalten. Totallänge 0,40; Kopf 0,013; Körperdicke 0,009.

Gabun und Cameruns (Westafrika).

8. Gen. *Chthonerpeton* Ptrs.

Körper unbeschuppt. Tentakelporus hufeisenförmig, in der Mitte zwischen Auge und Nasloch, aber etwas tiefer liegend. Tentakel frei, an seiner Basis hinten mit dem Rand der Tentakelgrube verwachsen, klappenförmig. Unterkieferzähne zweireihig.

1. *Chthonerpeton indistinctum.* (Fig. 9 — 9e.)

1861. *Siphonops indistinctus*, Reinhardt et Lütken, Vidensk. Meddel. nat. Forening. p. 203.

78 bis 100 weniger deutliche und unvollständige Körperringe. Länge 0,32; Dicke 0,012. Schwarzgrau, zuweilen mit unregelmässigen helleren Flecken.

Porto Alegre (und angeblich auch aus Buenos Aires).

9. Gen. *Siphonops* Wagler.

1828. *Siphonops*, Wagler, Isis p. 740; 1830. Natürl. Syst. d. Amph. p. 198.

Körper unbeschuppt. Tentakelporus hufeisenförmig, viel näher dem Auge als dem Nasloch liegend. Tentakel frei, hinten an seiner Basis mit dem Rande der Tentakelgrube verwachsen; klappenförmig. Unterkieferzähne einreihig.

1. *Siphonops annulatus.* (Fig. 10.)

1820. *Caecilia annulata*, Mikan, Delect. Flor. Faun. Brasil. p. Taf. (sine num).

1824. *Caecilia annulata*, Spix, Serp. brasil. sp. nov. p. 74. Taf. 26. Fig. 1.

1828. *Siphonops (Caecilia) annulata*, Wagler, Isis p. 736, Taf. X. Fig. 1. 2, p. 742.

1841. *Siphonops annulatus*, Dum. Bib., Erp. gén. VIII. p. 282.

86 bis 92 deutliche ringförmige Falten, deren weisse Färbung gegen die dunkelgraublaue oder olivenfarbige Körperfarbe absticht.

Brasilien, Guiana, Peru.

10. Gen. *Typhlonectes* Ptrs.

Körper unbeschuppt. Augen deutlich. Tentakelporus hufeisenförmig, hinter dem Nasloch, in gleicher oder fast in gleicher

Höhe mit demselben gelegen; Tentakel mit freiem, klappenförmigen Ende, an seiner Basis hinten mit dem Rande der Tentakelgrube verwachsen. Körperende mehr oder weniger comprimirt. Unterkieferzähne zweireihig. Analöffnung von einer Art Saugscheibe umgeben. Beide Lungen sehr entwickelt. Fötus mit blasenförmigen Kiemen. Südamerika; im Wasser lebend.

1. *Typhlonectes compressicaudus.* (Taf. Fig. 11.)

1841. *Caecilia compressicauda,* Duméril et Bibron, Erp. gén. VIII. p. 278.

1874. *Caecilia compressicauda,* Peters, Monatsber. Berl. Ak. Wiss. p. 18; 1875. l. c. p. 483. Taf.

Nach Duméril et Bibron 134 bis 140 untere Falten. Ich finde an einem Exemplar 97 primäre und 70 secundäre Falten. Körper 24 bis 25 Mal länger als dick. Tentakelgrube nahe hinter dem Nasloch. Dunkel olivenbraun.

Bei einem 45 cm. langen und 2 cm. dicken Exemplar ist die rechte Lunge nur 5 cm. länger als die linke.

Guiana (Cayenne, Surinam) und Venezuela (Caracas M. B. No. 3702).

2. *Typhlonectes dorsalis.*

1877. *Caecilia dorsalis,* Peters, Monatsber. Berl. Ak. p. 459. Taf.

Körperringe vollständig, 99. Hinterrücken mit einer Längswulst. Gelbbraun olivenfarbig, Ringfurchen schwarz. Totallänge 0,265; Kopf 0,008; Körperdicke 0,007.

Angostura, im Orinoco.

3. *Typhlonectes natans.*

Caecilia natans, Fischer, Archiv f. Naturgeschichte.

„Ringfalten ganz undeutlich. Hinterrücken mit einer mehr oder weniger deutlichen Längsfalte. Einfarbig braungrau, an der Bauchseite ein wenig heller. Auge deutlich. In der zweiten Zahnreihe des Unterkiefers 12 bis 14 Zähne." (Fischer.)

Körperlänge zur Dicke wie 36 : 1. Hautfalten an der Rückenseite verschwindend, ungefähr 100 primäre und 86 secundäre. Tentakelgrube hinter und in gleicher Höhe mit dem Nasloch; Entfernung von demselben zu der von dem Auge wie 1 : $2\frac{1}{2}$.

Aus dem Cauca, Nebenfluss mit festem Kiesgrund des Magdalenenflusses, Neu Granada.

?4. *Typhlonectes syntremus.*

1866. *Siphonops syntremus*, Cope, Proc. Ac. nat. scienc. Philad. p. 129.

Tentaculargruben liegen ein wenig hinter den Naslöchern und sind ein wenig grösser. Die sehr kleinen Augen eben sichtbar. Choanen etwas entfernt hinter dem Gaumenbogen. Schnauze vorspringend, im Profil stumpf, von oben verschmälert, abgerundet. Zähne gross, fünf an jeder Unterkieferseite. Eine gulare und starke postgulare Furche. 130 Ringfalten, complet, ausgenommen vorn eine kleine ventrale Unterbrechung. Hinteres Körperdrittel mit Zwischenringen, welche anfangs nur seitlich, dann oben geschlossen und am Ende ganz geschlossen sind. Die ganze Zahl der Ringe beträgt so ungefähr 170.

Körperform schlank; Schwanz am Ende deprimirt, kurz, zugespitzt.

Dunkel bleifarbig, Ringe mit gelben Linien, Kopf gelblich braun.

Der *Caecilia ochrocephala* ähnlich. — Belize.

Ich bin nicht sicher, ob die vorstehende Art zu dieser Gattung gehört und stelle sie daher hierher nur fraglich, wie ich auch die mir sonst ganz unbekannten Arten eingereiht habe.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. *Ichthyophis glutinosus* (Linné) Larve, mit zwei Kiemenlöchern und der Tentakelgrube unmittelbar vor dem Auge, 2mal vergrössert; 1a Augengegend und Tentakelgrube, stärker vergrössert, *o* Auge, *t* Tentakel. (No. 5018 M. B.)

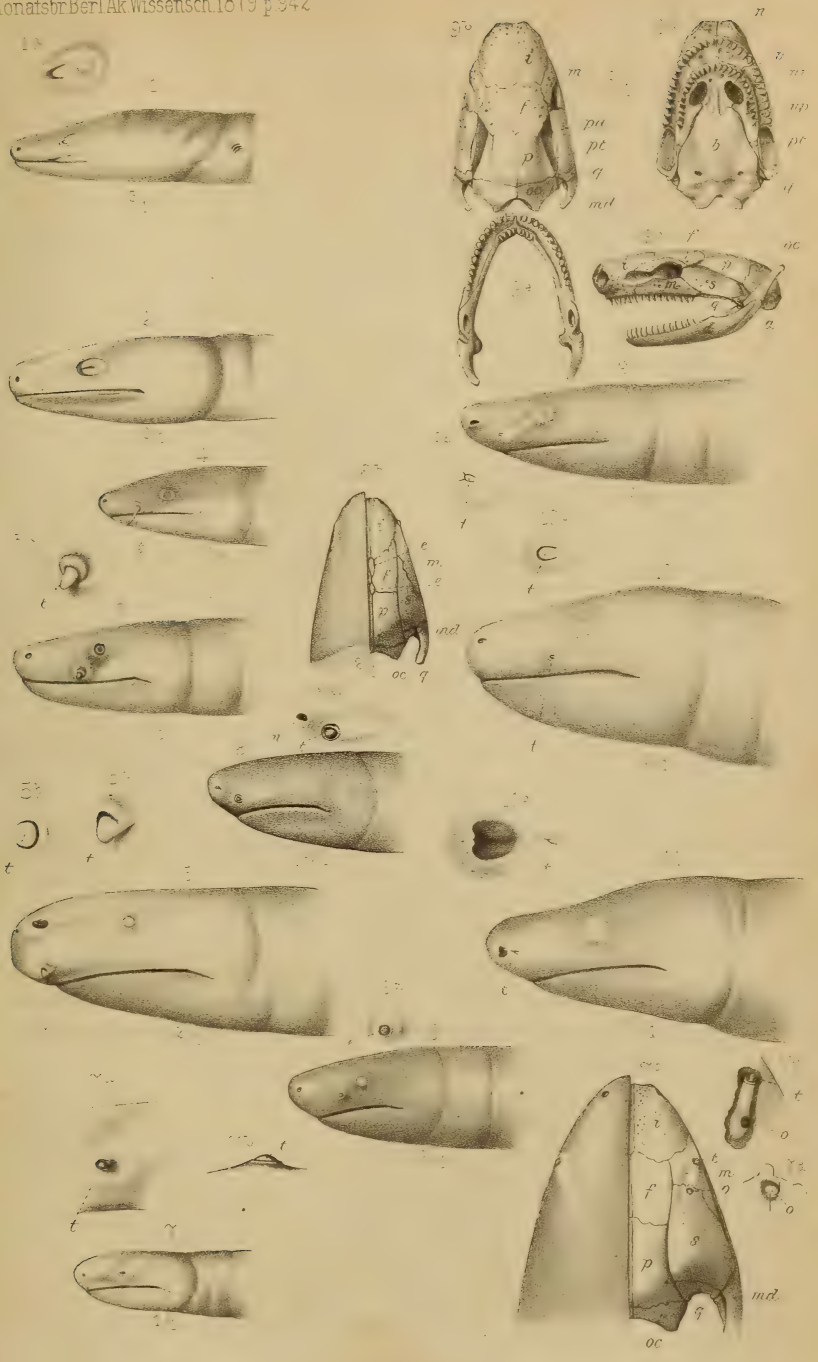
2. idem, ohne Kiemenlöcher, mit einer Spalte vor dem Auge, Tentakelgrube unter der Haut versteckt. Nach dem Originalexemplar von *Rhinatrema bivittatum* (Cuvier) des Pariser Museums, 2mal vergrössert.

3. idem, ausgewachsenes Exemplar, mit hervorgestreckten Tentakeln (No. 9629 Museum Ber.), einmal vergrössert; 3a. *t* Tentakel aus der wulstrandigen Tentakelgrube herausgestreckt.

4. *Ichthyophis Beddomei* Peters, mit heraushängendem Tentakel. (No. 5545 M. B.)

5. *Caecilia tentaculata* (Linné), mit dem auf einer Seite hervorgestreckten Tentakel, einmal vergrössert; 5a. hervorgestrecktes Tentakel *t* der einen, 5b. zurückgezogenes Tentakel *t* der andern Seite. (No. 3701 Mus. Berol.)

Monatsbr. Berl. Ak. Wissensch. 1879 p. 942



1-3. Ichthyophis glutinosus L. 4. I. Beddomei Ptrs. 5. Caecilia tentaculata L.
6 Dermophis mexicanus D B. 7. Gymnopis multiplicata Ptrs. 8 Herpele squalostoma St.
9. Chthonerpeton indistinctum R L. 10. Siphonops annulatus Mik. 11 Typhlonectes compressicaudus D B

Eugen. Duval ad. nat. del. et lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin.

6. *Dermophis mexicanus* (Dum. et Bibr.), Kopf von der rechten Seite, einmal vergrössert; 6a. kugelförmiges Tentakel mit dem wulstigen Rande der Tentakelgrube, stärker vergrössert. (No. 9104 M. B.)
7. *Gymnopis multiplicata* Ptrs. Kopf von der linken Seite, natürliche Grösse. 7a. Kugelförmiges Tentakel, *t*, vergrössert; 7b. Tentakel, *t*, im Profil, aus dem wulstigen Rande der Tentakelgrube hervorragend; 7c. Kopf derselben, mit blossgelegter rechter Seite des Schädels, *i* os praefrontonaso-intermaxillare, *f* frontale medium, *p* parietale, *os* occipitale laterale, *q* quadratum, *s* squamoso-jugale, *m* maxillare, *pa* Palatinum, *pt* Pterygoidum, *md* Unterkiefer, *t* Tentakel, *o* Auge, doppelte Grösse. 7d. Stelle des Os squamoso-jugale, unter welcher man den Augenfleck, *o*, sieht, stärker vergrössert; 7e. Tentakelscheide und Auge, durch Aufbrechung des Knochencanals blossgelegt, *o* Auge, *t* Tentakel. (No. 3705 M. B.)
8. *Herpele squalostoma* (Stutchbury), Kopf von der linken Seite, in doppelter Grösse; 8a. Nasenloch und Tentakelgrube, 8b. Kopf derselben mit blossgelegter rechter Seite. Grösse, Bezeichnung wie in Fig. 7a. *e*, *e* Ethmoideum.
9. *Chthonerpeton indistinctum* (Reinhardt et Lütken), Kopf von der linken Seite, in doppelter Grösse; 9a. hufeisenförmige Grube, von der aus nach vorn zwei linienförmige Vertiefungen gehen und das Tentakel *t*; 9b. Schädel von oben, *i*, *f*, *p*, *oc*, *q*, *s*, *m*, *md* wie in Fig. 7c; 9c. Schädel von der Seite, *i*, *f*, *p*, *oc*, *m*, *s*, *q* wie in Fig. 9b, *d* Dentale, *a* Articulare des Unterkiefers, welches zugleich mehrere andere Knochenstücke repräsentirt, 9d. *n* äussere Nasenöffnung, *ni* innere Nasenöffnung, *i* Intermaxillare, *m* Maxillare, *v* Vomer, *pa* Palatinum, *pt* Pterygoideum, *q* Quadratum, *b* Basilare, 9e. Unterkiefer, von oben gesehen.
10. *Siphonops annulatus* (Mikan), von der linken Seite, einmal vergrössert; 10a. hufeisenförmige Tentakelöffnung mit dem Tentakel *t*, stärker vergrössert.
11. *Typhlonectes compressicaudus* (Dum. et Bibr.), von der linken Seite, um die Lage der Tentakelgrube hinter dem Nasloch zu sehen, in doppelter Grösse; 11a. Nasloch *n* und Tentakel *t*, in der halbmondförmigen Mündung der Tentakelgrube gelegen, stärker vergrössert.

27. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond las: Dr. Sachs' Beobachtungen über Zitteraalorgane.

Hr. Weierstrafs gab eine nachträgliche Bemerkung zu seiner im Mai d. J. gelesenen und im Monatsbericht abgedruckten Abhandlung.

Die Akademie beschloss ihr correspondirendes Mitglied, Herrn Hermann Burmeister, Director des National-Museums in Buenos Aires, zur Feier seines 50jährigen Doctor-Jubiläums durch folgende Zuschrift zu beglückwünschen:

Hochgeehrter Herr!

Die Wiederkehr des Tages, an welchem Sie vor 50 Jahren die akademischen Würden an derselben Universität errangen, für die Sie Selbst später eine Reihe von Jahren in so hervorragender Weise gewirkt haben, bringt Ihnen aus der alten deutschen Heimath die herzlichsten Grüsse Ihrer Freunde und Genossen. Auch die Königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin schliesst sich ihnen an, um ihrem fernsten Mitgliede zu dem so seltenen Festtage ihre aufrichtigsten Glückwünsche zu senden.

Mit Befriedigung können Sie auf die Resultate einer rastlosen Thätigkeit während eines halben Jahrhunderts zurückblicken. Durch Ihre speciellen Arbeiten über die Glieder- und Wirbelthiere haben Sie Sich ein unvergängliches Denkmal in der wissenschaftlichen Welt errichtet, während Sie Sich zugleich durch geistvolle Naturschilderungen und allgemeinere Werke in noch weiteren Kreisen ein bleibendes Andenken erworben haben.

Gefesselt durch den Reichthum einer neuen Fauna lebender und ausgestorbener Wesen, deren Entdeckung und Erforschung Sie mit stets jugendlichen Kräften unternahmen, haben Sie Sich in einer neuen Heimath eine ehrenvolle Stellung gegründet.

Mögen Sie Sich noch recht lange ungeschwächter Kräfte und des Ruhmes erfolgreichen Schaffens erfreuen!

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1879. Heft VI. VII. Berlin 1879. 4.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Jahrg. 35. Hälfte 2. Jahrg. 36. Hälfte 1. Bonn 1878/79. 8.

O. Brunkow, *Die Wohnplätze des Deutschen Reichs.* Abth. I. Berlin 1880. 4.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Vol. XII. P. III. Cambridge 1879. 4.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. III. P. 3—6. ib. 1878/79. 8.

Fr. Smith, *Descriptions of new species of Hymenoptera in the Collection of the British Museum.* London 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 21. Paris 1879. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Sér. II. N. 22. Bordeaux 1879. 8.

Polybiblion. — Revue bibliographie universelle. — Part. litt. Sér. II. T. X. Livr. 5. Paris 1870. 8.

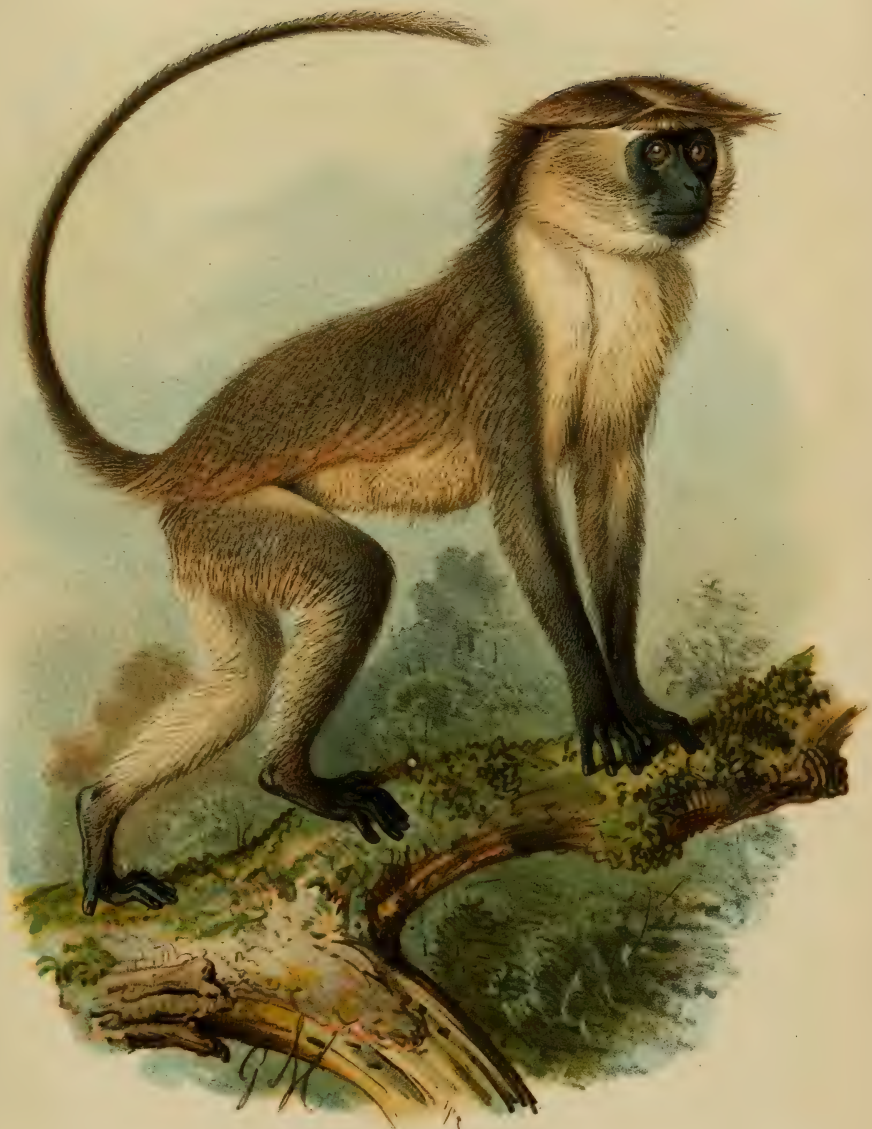
Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova. Vol. XIV. Genova 1879. 8.

Bulletin de l'Académie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXV. (Feuilles 33 — 36.) St. Pétersbourg 1879. 4.

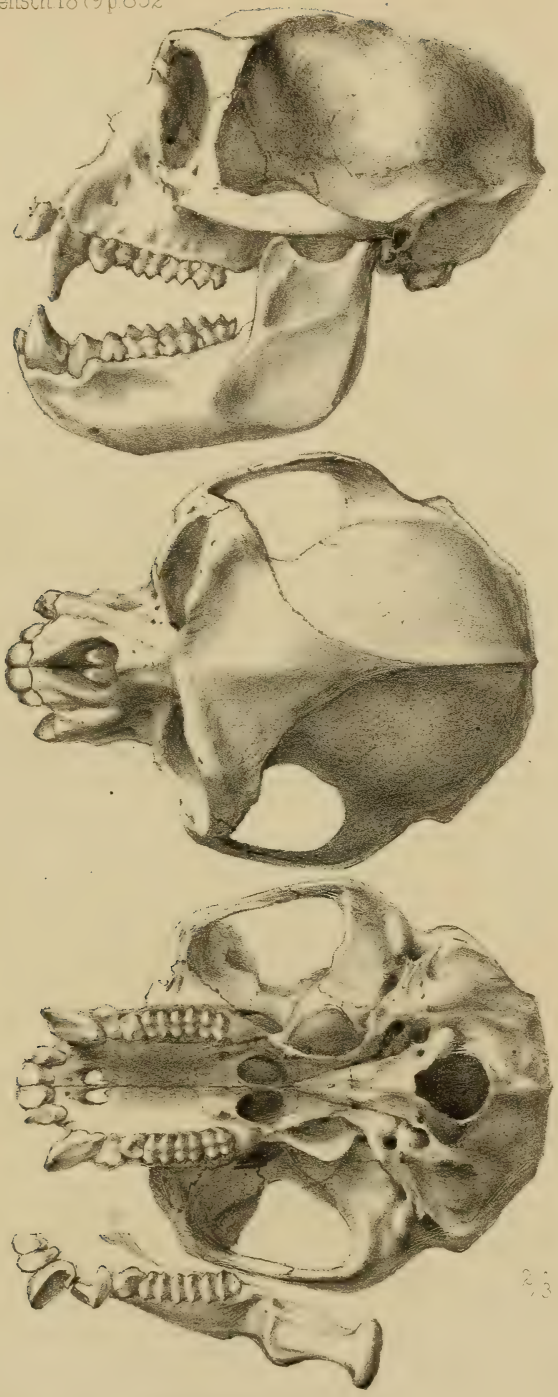
Bulletin de l'Académie R. des sciences de Belgique. Année 48. Sér. 2. T. 48. N. 9 et 10. Bruxelles 1879. 8.

Beiträge zu einer geologischen Karte der Schweiz. Bl. XII. Lief. 18. Bern 1879. fol. Mit Begleitschreiben.

Colobus rufomitratus Ptrs



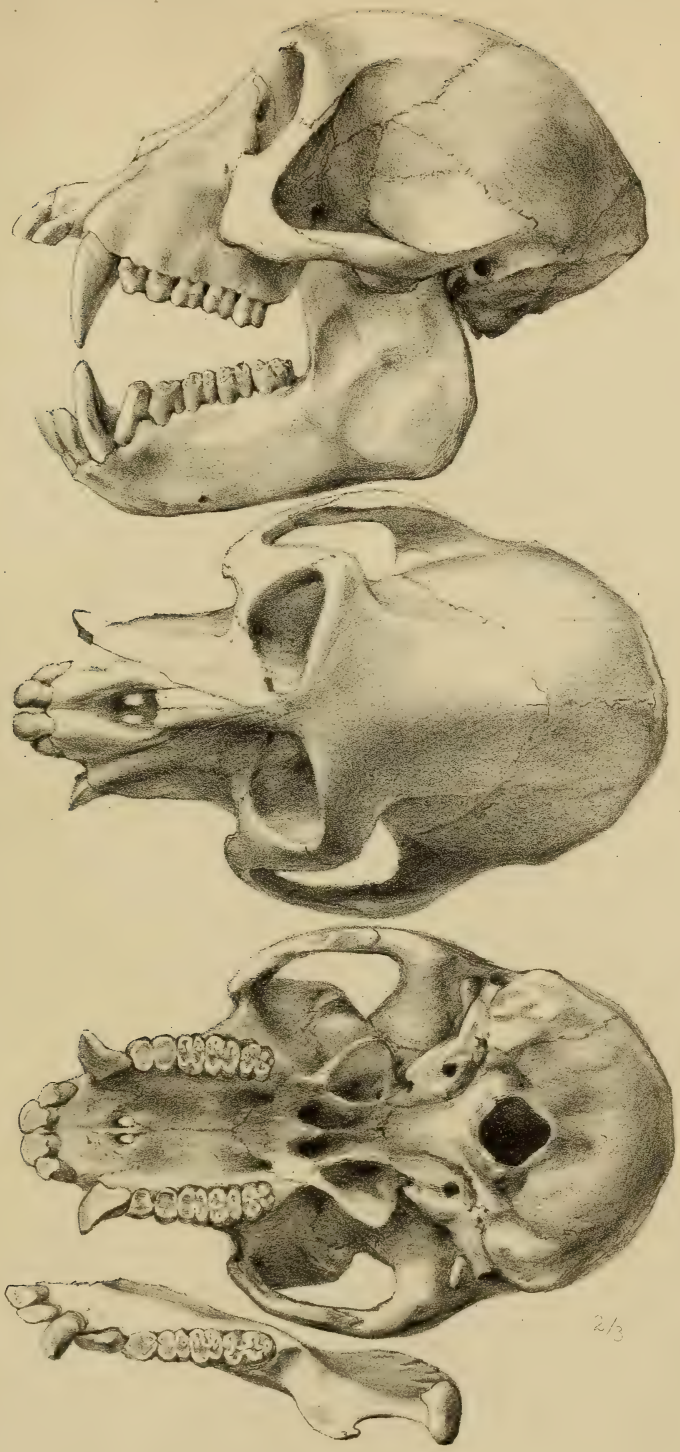
Cercocebus galeritus Ptrs



Colobus rufomitratus.

J. D. L. Franz Wagner gez u lith

Kunstanstalt v. Bohm Berlin



Cercocebus galeritus.

L. Franz Wagner gez. u. lith. Kunstanstalt v. E. Bohn, Berlin.

Colobus palliatus Ptrs

Semnopithecus chrysogaster. Licht.

Gazella Granti.

J.D.L. Franz Wagner gez. u. lith. Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00
Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. 3. Abth.	M. 9,00
Virchow, Beiträge zur Landeskunde der Troas	M. 22,00

Inhalt.

Seite

Pringsheim, Über das Hypochlorin und die Bedingungen seiner Entstehung in der Pflanze . . . . . 860—878

Ketteler, Theorie der absorbirenden anisotropen Mittel 879—920

Goldschmidt, *pâikka* 922

Peters, Über die Eintheilung der Caecilien und insbesondere über die Gattungen *Rhinatrema* und *Gymnopis* . . . . . 924—943

Glückwunsch-Adresse zur Feier des 50jährigen Doctor-Jubiläums des Hrn. Hermann Burmeister in Buenos Aires 944

Eingegangene Bücher 857. 858. 921. 923. 945

Zu S. 529.

Der Termin für die Bewerbungsschriften der Charlottenstiftung ist 1. März 1880.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1879.

BERLIN 1880.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1879.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

4. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kuhn las über die Zwerge als Lichtwesen.

Hr. Olshausen machte Mittheilungen aus Briefen des Hrn. Prof. Sachau vom 11. November.

Hr. Curtius legte eine Abhandlung des Hrn. Dr. Furtwängler „Überblick über die Bronzefunde von Olympia“ vor.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

56ter Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

General-Sach-Register der in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur von 1804—1876 incl. enthaltenen Aufsätze geordnet in alphabetischer Folge. ib. 1878. 8.

Preisschriften, gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig. XXII. *A. Brückner, Die slavischen Ansiedelungen in der Altmark.* Leipzig 1879. 8.

Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. N. XX. Wien 1879. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society. Vol. I. No. 12. London 1879. 8.

A Catalogue of Sanskrit Manuscripts in the North-Western Provinces. P. IV. Allahabad 1879. 8.

Revue archéologique. Nouv. Série. 20. Année. X. Oct. 1879. Paris. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 47. ib. 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. Oct. 1879. ib. eod. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 22. ib. eod. 4.

T. Tommasi, *3 Extr.* Firenze 1879. 8.

H. Wild, *Repertorium für Meteorologie.* Bd. VI. Heft 2. St. Petersburg 1879. 4. Mit Begleitschreiben.

Carte géologique de la Suède. Livr. 68, 69, 71, 72 & 6 Hefte Beskrifning. Mit Begleitschreiben.

Linnarsson, *Faunan i lagren med paradoxides ölandicus.* Stockholm 1877. 8.

—, *De graptolitförande skiffrarne i Skåne.* ib. 1879. 8.

—, *Om Faunan.* ib. eod. 8.

Nathorst, *Floran i Skånes kolförande bildningar.* I. 2. II. ib. 1878/79. 4.

Blomberg & Lindström, *Praktiskt geologiska undersökningar.* ib. 1879. 8.

Lindström, *Praktiskt geologiska iakttagelser „Gotland".* ib. eod. 8.

E. Plantamour & von Orff, *Détermination télégraphique de la différence de longitude entre les Observatoires de Genève et de Bogenhausen etc. exécutée en 1877.* Genève - Bale - Lyon 1879. 4.

L. B. Welch & J. M. Richardson, *An illustrated description of pre-historic relics found near Wilmington, Ohio.* Wilmington 1879. 8.

8. December. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Buschmann las den 4ten Theil seiner Abhandlung über die Ordinal-Zahlen der mexicanischen Sprache.

---

11. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zeller las: Über Kant's Moralprinzip. Th. I.

Hr. Müllenhoff legte eine Arbeit des Hrn. Erdmann vor: Über die Handschriften des Otfrid.

Hr. Helmholtz legte folgende Abhandlung des correspondirenden Mitgliedes Hrn. A. Töpler vor:

Über die Vervollkommnung der Influenzmaschine.

Die sogenannten Influenzmaschinen oder elektrostatischen Inductionsmaschinen, wie sie mit Rücksicht auf die mathematische Terminologie auch ganz passend genannt worden sind, haben vor älteren elektrostatischen Hülfsmitteln für die Elektricitätsentwickelung hauptsächlich den Vorzug grösserer Ergiebigkeit bei geringerem Kraftaufwande. Aber grade vom mechanischen Standpunkte betrachtet sind diese Apparate noch unvollkommen zu nennen; ihre Leistungen stehen in keinem Vergleich zu den neueren magnetoelektrischen Maschinen. Misst man durch vergleichende dynamometrische Beobachtungen diejenige mechanische Arbeit, welche z. B. bei der einfachen Holtz'schen Machine in den elektrischen Processen umgesetzt wird, indem man die Maschine einmal im ungeladenen und hierauf in geladenem Zustande in normaler Drehgeschwindigkeit erhält, so findet man einen sehr geringen Betrag, welcher noch weit entfernt ist von derjenigen Arbeit, die man bei dem gewöhnlichen Gebrauche solcher Apparate bequem zu leisten im Stande ist. Von diesem Betrage kommt jedoch nur ein Bruchtheil im Schliessungsbogen zur Verwendung; der andere Theil, wahrscheinlich der bei Weitem grössere, geht in den complicirten Processen an den Spitzenkämmen verloren. Ähnliches gilt in noch höherem Grade von den älteren Apparaten, welche auf der Influenz metallischer Leiter beruhen. Die galvanometrischen Wirkungen dieser Apparate sind höchst unbedeutend. Für manche physikalische Untersuchungen, z. B. Spectralbeobachtungen oder Studien über die weniger bekannten Entladungserscheinungen grosser Leydener Batterien, schien es mir wünschenswerth, die Hülfsmittel zur reichlichen Entwickelung gespannter Elektricität

noch weiter auszubilden, zumal auch die Anwendung des Funkeninductors in vielen Fällen der Untersuchung unzulänglich oder unstatthaft ist. Ich habe mich daher neuerdings wieder mit der Construction sehr wirksamer Influenzmaschinen beschäftigt. Maxwell[1]) hat einen beachtenswerthen Vorschlag gemacht, wie man bei solchen Maschinen, bei denen nur die Influenz auf vollkommene Leiter zur Anwendung kommt, die Energieverluste durch Funkenbildung im Innern der Maschine beseitigen könne. Von diesem Maxwell'schen Vorschlage habe ich vorläufig keinen Gebrauch gemacht, da es mir viel wichtiger schien, zunächst eine möglichst einfache und wenig Raum beanspruchende Maschine zu haben, mit welcher überhaupt ein grösserer Betrag von mechanischer in elektrische Energie verwandelt werden kann.

Ich habe mich nun überzeugt, dass diese Aufgabe lösbar ist. Ich habe eine Maschine construirt, welche Elektricität mit der für starke Batterieladungen geeigneten Spannung in solcher Menge liefert, dass der constante Schliessungsstrom der Maschine an einer Tangentenbussole mit einer einzigen Drahtwindung und unastatischer Nadel einen dauernden Ausschlag bewirkt, welcher mit Fernrohr und Spiegel wahrnehmbar ist, obwohl die wesentlichen Bestandtheile der Maschine, abgesehen von Rotationsmechanismus, nur einen Raum von etwa 0,05 Cubikmeter einnehmen, und der Arbeitsverbrauch noch nicht diejenige Grenze erreicht, welche durch Menschenkraft erreicht werden kann. Die eigentliche Leistung der Maschine wird selbstverständlich nicht durch den Galvanometerausschlag, sondern durch diejenigen Wirkungen bestimmt, welche dem Product aus der Elektricitätsmenge in ihr Potential proportional sind.

In meiner ersten Veröffentlichung über die Influenzmaschine habe ich den Vorschlag gemacht, die wirksame Oberfläche des Apparates dadurch zu vergrössern, dass man nach Art des Ruhmkorff'schen Blättercondensators ein System feststehender, plattenförmiger Leiter in die Zwischenräume eines Systems rotirender Isolatorscheiben mit Metallbelegungen eingreifen lässt. Als dann die Maschine von W. Holtz veröffentlicht worden, habe ich einen Versuch der obigen Art unter Anwendung der sehr wirksamen Ladung mit Spitzenkämmen ausgeführt (Pogg. Ann. Bd. 130).

---

[1]) Treatise on Electricity and Magnetism, pag. 260.

Der Versuch entsprach den Erwartungen nur zum Theil und zwar hauptsächlich deshalb, weil es nicht gelang, die Maschine zugleich geeignet für hohe Spannung und empfindlich für die Anregung zu machen. Diese Schwierigkeit habe ich durch Benutzung einfacher Hülfsmittel beseitigt.

Bekanntlich beruht der sogenannte „Multiplicationsprocess" der meisten bis jetzt gebräuchlichen Influenzmaschinen darauf, dass wie beim Duplicator von Nicholson Elektricität automatisch angehäuft wird. Gewöhnlich geschieht die Anhäufung auf zwei getrennten Leitern, wie z. B. auf den Papierbelegungen der Holtz'schen Maschine. Ich will diese Leiter, da sie durch elektrostatische Induction auf ein bewegtes System den Strom der Maschine geben, mit Thomson die „Inductoren" nennen[1]). Es lässt sich nun diesem Duplicatorprincip ein anderes an die Seite stellen, bei welchem zwar auch eine fortwährende Steigerung stattfindet, jedoch nicht der Elektricitätsmenge, sondern des Potentials auf den Inductoren. Letztere können dabei Ströme erregen, ohne dass ihnen selbst Elektricität durch den Process der Maschine zugeführt wird. Dieses zweite Princip habe ich benutzt, um die Erregbarkeit meiner zusammengesetzten Maschine zu erhöhen und zugleich ihre Construction zu vereinfachen.

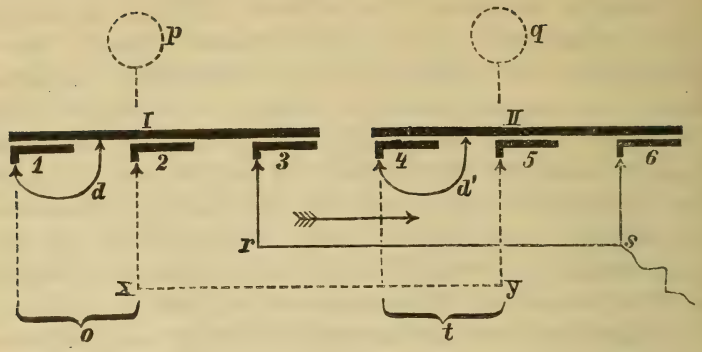
---

[1]) Die erste Maschine, welche nach dem Duplicatorprincip zu dem ausgesprochenen Zwecke der Elektricitätsentwickelung construirt wurde, stammt von Varley (Patent-Specification, London 1860). Diese Erfindung, welche mir bei früheren Publicationen über den Gegenstand ganz unbekannt war, ist auch von englischen Physikern übersehen worden. (Siehe W. Thomson, papers on electrostatics and magnetism, pag. 338 und 339.) Jedoch glaube ich bemerken zu müssen, dass die Varley'sche Maschine ebenso wie der Thomson'sche „replenisher" im Princip über den „revolving doubler" von Nicholson nicht wesentlich hinausgehen, denn bei beiden Apparaten handelt es sich eben nur um die Anhäufung der Elektricität. Eine stetig wirkende Maschine entsteht erst, — in leaving the inductors to themselves, — wie sich Thomson richtig ausdrückt, d. h. indem man den Multiplicationsprocess auf den Inductoren von dem nutzbaren Strome der Maschine unabhängig macht; dies ist von Holtz und mir auf verschiedenem Wege angestrebt worden. Varley hat auch schon eine ganze Reihe von multiplicirenden Vorrichtungen in einer Maschine vereinigt, jedoch auch nur, soviel ich aus seiner Beschreibung ersehen kann, um successive die Spannung zu steigern, nicht um einen stetigen und reichlichen Strom zu entwickeln.

Noch ein zweiter Umstand hat diese Vereinfachung erleichtert. Bei dem oben erwähnten Versuche waren zwischen je zwei rotirenden Isolatorscheiben je zwei Spitzenkämme so gestellt, dass die Spitzenreihen wie gewöhnlich den Isolatorflächen zugewendet waren. Ich war nun damals der Meinung, dass sich die Isolatorscheiben bei grosser Annäherung in der Wirkung auf ihre Spitzenreihen gegenseitig stören müssten. Es hat sich nun gezeigt, dass eine einzige Spitzenreihe genügt, um zwei nahe gegenüberstehende Isolatorflächen gleichzeitig zu laden. Stellt man in den engen Zwischenraum zweier paralleler, rotirender Glasscheiben einen mit der Erde verbundenen Spitzenkamm so auf, dass die Spitzen mit den Scheiben parallel und der Rotationsrichtung entgegengewendet sind und nähert man alsdann den Aussenflächen des rotirenden Scheibenpaares zwei gleichnamig elektrisirte Platten, so ladet sich das Scheibenpaar ebensogut, als ob jede Scheibe für sich mit je einer Spitzenreihe versehen worden wäre.

Ich werde nun in Folgendem den Apparat in seiner jetzigen Modification beschreiben und der Beschreibung eine Rechnung an einem einfachen Schema zu Grunde legen. Selbstverständlich soll diese Rechnung nicht als eine erschöpfende Theorie gelten; eine solche dürfte wohl nicht möglich sein, selbst wenn man dabei von den complicirten Erscheinungen bei der Influenz auf sogenannte Nichtleiter ganz absieht. Jedoch glaube ich, dass die Rechnung die wesentlichsten Eigenschaften der in Rede stehenden Apparate befriedigend erklärt. Der Vollständigkeit halber gehe ich von der Duplicatormaschine in der einfachsten Form aus. Die Benennungen „Influenz“ und „elektrostatische Induction“ gebrauche ich als gleichbedeutend, desgleichen „Spannung“ und „Potential“. Einige Angaben über die Leistungen der Maschine finden sich am Schlusse der Mittheilung.

Fig. 1.



Es mögen in dem Schema Fig. 1 die schwarzen Streifen isolirte Metallplatten bedeuten, von denen die oberen, nämlich I und II, feststehen, und die „Inductoren“ darstellen. In deren Nähe bewege sich in der Richtung des graden Pfeiles ein System von aequidistanten, isolirten Leitern, den „Übertragern“, welche mit 1, 2 etc. bis 6 bezeichnet sind. Jedoch stelle man sich vor, dass diese Übertrager in Wirklichkeit auf einem Rotationsmechanismus angeordnet seien, so zwar, dass 6 bei der Bewegung an die Stelle von 1 tritt, 1 an die Stelle von 2 u. s. f., kurz, dass bei der in der Figur vorausgesetzten Anzahl von Übertragern nach je $\frac{1}{6}$ Umdrehung alle Übertrager einmal ihre Stellung vertauschen. Die Übertrager mögen leitende Hervorragungen besitzen, welche bei einer bestimmten Position des rotirenden Systems gleichzeitig mit Schleiffedern in Contact kommen. Diese Schleiffedern sind an entsprechenden Zuleitungen befestigt; ihre Anzahl ändert sich je nach Bedarf. Der enge Zwischenraum zwischen den plattenförmigen Leitern soll in Wirklichkeit nicht nur mit Luft, sondern zum Theil durch Zwischenlagen eines schützenden, starren Isolators erfüllt sein. Man bedeckt die zugewandten Flächen mit Glas und dgl. Bei der folgenden Betrachtung ist von der Mitwirkung dieser dielektrischen Zwischenlagen ganz abgesehen. Der Hauptsache nach wirken dieselben wie eine Verkleinerung des Abstandes der Metallflächen.

Man hat also ein complicirtes System von einander inducirenden Leitern, deren Gesammtzahl n heissen möge. Nun ist es bekannt, dass im Allgemeinen die Kenntniss von n^2 Constanten nö-

thig ist, um ein solches System in seinen verschiedenen Zuständen zu untersuchen. Diese Constanten sind die Elektricitätsmengen, welche den einzelnen Leitern ertheilt werden müssen, damit das Potential der Reihe nach auf jedem Leiter $+1$ sei, während alle übrigen zugleich das Potential Null haben. Kennt man diese Elektricitätsmengen, so erhält man durch den Satz von der Superposition von Gleichgewichtsanordnungen sofort n Gleichungen für die Elektricitätsmengen, welche den einzelnen Leitern zugeführt werden müssen, damit ein beliebiges System von n gleichzeitig stattfindenden Potentialen entstehe. Umgekehrt lassen sich daraus die Potentiale berechnen, welche aus einem beliebigen System gleichzeitig stattfindender Ladungen hervorgehen. Dieses Verfahren kann im vorliegenden Falle Anwendung finden.

Es empfiehlt sich jedoch, um die Behandlung nicht allzu schwerfällig zu machen, eine Voraussetzung zuzulassen, welche bei plattenförmigen Leitern in der Wirklichkeit mit sehr grosser Annäherung erfüllt werden kann. Diese Voraussetzung will ich zunächst mit Bezug auf den Inductor I erläutern. Mögen dem Inductor I nicht drei, sondern beliebig viele, nämlich z Übertrager gegenüberstehen; wir denken uns letztere zunächst mit der Erde verbunden und auf dem Inductor das Potential $+1$ hergestellt. Die Ladung habe dabei auf dem Inductor den Werth A, auf den Übertragern beziehungsweise die Werthe $-b_1$, $-b_2$ etc. bis $-b_z$. Umgekehrt werde der Inductor I mit der Erde verbunden und auf den Übertragern 1, 2 ... bis z das Potential $+1$ hergestellt, wobei auf ihnen beziehungsweise die Ladungen a_1, a_2 ... bis a_z stattfinden mögen. Dabei soll nun vorausgesetzt sein, dass die gegenseitige Induction benachbarter Übertrager verschwindend klein sei gegen die Induction jedes Übertragers auf den Inductor, oder, was dasselbe heisst, dass die von den einzelnen Übertragern inducirten Ladungen, welche beziehungsweise mit $-\beta_1$ etc. bis $-\beta_z$ bezeichnet seien, hauptsächlich auf den gerade gegenüberliegenden Flächentheilen des Inductors angehäuft seien. Dann ist aus dem Gesetz der Superposition sofort ersichtlich, dass, wenn auf I, 1, 2 etc. bis z beziehungsweise die Potentiale V, v_1 etc. bis v_z entstehen sollen, die folgenden Elektricitätsmengen erforderlich sind:

auf I . . . $V.A - v_1\beta_1 - v_2\beta_2 - \cdots - v_z\beta_z$,
auf 1 . . . $v_1a_1 - Vb_1$,
auf 2 . . . $v_2a_2 - Vb_2$ u. s. w.

Über die positiven Zahlenwerthe A, b, a, β lässt sich nur aussagen, dass, wenn keine Umschliessung einzelner Leiter stattfindet, immer

$$A > \Sigma b \text{ und } a > \beta$$

sein muss. Denkt man sich nun sämmtliche Leiter für einen Augenblick durch Drähte von verschwindender Capacität verbunden und mit dem gemeinsamen Potential V geladen, so sind die Elektricitätsmengen:

$$\begin{aligned} &\text{auf I} \quad . \quad . \quad . \quad V(A - \beta_1 - \beta_2 \ldots - \beta_z) = VK, \\ &\text{auf 1} \quad . \quad . \quad . \quad V(a_1 - b_1) = Vk_1, \\ &\text{auf 2} \quad . \quad . \quad . \quad V(a_2 - b_2) = Vk_2 \text{ u. s. w.} \end{aligned}$$

In diesem Falle ist aber die elektrische Dichtigkeit auf den sehr nahe gegenüberstehenden Flächentheilen verschwindend klein. Man kann sich also unter den Grössen $K, k_1, k_2 \ldots$ die Capacitäten derjenigen Oberflächentheile vorstellen, welche nicht von anderen Oberflächentheilen des Systems überdeckt sind. Führt man diese Grössen in die vorhergehenden Ausdrücke ein, so ergeben diese:

1) $E = VK + \beta_1(V - v_1) + \beta_2(V - v_2) + \cdots \beta_z(V - v_z)$.

2) $e_1 = v_1 k_1 + b_1(v_1 - V)$.

3) $e_2 = v_2 k_2 + b_2(v_2 - V)$ u. s. w.

Darin bedeuten je zwei Glieder von der Form $\beta(V - v)$ und $b(v - V)$ offenbar die beiden elektrischen Schichten, welche an den gerade gegenüberstehenden Oberflächentheilen angehäuft sind. Unter den gemachten Voraussetzungen können aber nach einem bekannten Satze solche gegenüberstehende Schichten näherungsweise durch

$$\pm \frac{O}{4\pi\varrho} \cdot (V - v)$$

ausgedrückt werden, worin O die Inhalte der Flächen, ϱ den Abstand derselben bedeutet. Man kann also bei der Rechnung die Grössen β und b als gleich annehmen und zwar mit um so grösserer Berechtigung, je näher die Übertrager zu dem Inductor gestellt sind. Wesentlich für die folgende Betrachtung ist jedoch nur der Umstand, dass die mit K, k bezeichneten Grössen gegen die β und b als sehr klein angenommen werden können. Was vorher

mit Beziehung auf den Inductor I gesagt wurde, gilt auch für II. In dem Folgenden sollen nun drei von einander verschiedene Anordnungen an Fig. I erörtert werden.

Erste Anordnung. Das System besitze zunächst nur vier aequidistante Übertrager und zwar die in Fig. 1 mit 1, 3, 4 und 6 bezifferten. Diese sollen successive ihre Stellung austauschen. Von den Inductoren I und II mögen seitlich dünne Drähte zu den Contactfedern bei 1 und 4 führen, was durch die gekrümmten Pfeile angedeutet ist. Ausserdem mögen die Contactstellen von 3 und 6 durch die geschlossene Leitung rs unter einander und mit der Erde verbunden sein. Alles Übrige sei aus dem Schema entfernt. Dasselbe entspricht dann der meistgebräuchlichen Grundform der Influenzmaschine.

Geht man von der in der Figur gezeichneten Anfangsstellung der Übertrager aus und denkt man sich die Leiter I, 1 und II, 2 mit den Potentialen resp. ± 1 geladen, so erkennt man leicht als charakteristisches Merkmal der Anordnung, dass, abgesehen vom Vorzeichen, den Contactstellen bei 1 und 4 mehr Elektricität zu- als abgeführt wird, falls die Bewegung eingeleitet wird. Hierdurch ist eine stossweise Verstärkung der Ladungen ermöglicht. wobei es nicht wesentlich ist, ob die Inductoren beiderseits genau dieselbe Lage und Beschaffenheit haben. Zur Vereinfachung der Rechnung soll jedoch vorausgesetzt werden, dass für den Inductor II und seine Übertrager der Reihe nach dieselben Werthe K, k, b, β gelten wie für die Leitergruppe linker Hand. Die Zustandsänderungen, welche durch je einen Stellungswechsel der Übertrager auf beiden Leitergruppen entsteht, will ich in der Folge kurz einen „Stoss“ nennen.

Seien nun V_0 und V_0' zwei beliebige Anfangspotentiale auf den Inductoren I und II, und werden die Potentiale nach dem ersten Stoss mit V_1 und V_1' bezeichnet, so ist die Ladung auf I und 1 zusammengenommen nach dem Stosse $V_1\{K+\beta_3+k_1\}$. Diese setzt sich zusammen aus der Ladung, welche auf I im Anfangszustande war, nämlich $V_0\{K+\beta_3\}$ und der von 6 hinzugekommenen, nämlich $-V_0' b_3$. Analoges gilt für II. Man hat die Gleichungen:

$$4) \quad . \quad . \quad . \quad V_1\{K+\beta_3+k_1\} = V_0\{K+\beta_3\} - V_0' b_3.$$

$$5) \quad . \quad . \quad . \quad V_1'\{K+\beta_3+k_1\} = V_0'\{K+\beta_3\} - V_0 b_3.$$

Hieraus ersieht man leicht, dass die Potentiale V_m und V_m' nach dem $m$ten Stoss ausgedrückt sind durch die Gleichungen

$$6) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (V_m + V_m') = (V_0 + V_0') . f^m,$$

$$7) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (V_m - V_m') = (V_0 - V_0') . F^m,$$

in welchen die Constanten die Werthe

$$8) \quad f = \frac{K+\beta_3-b_3}{K+\beta_3+k_1} \text{ näherungsweise } = \frac{K}{K+k_1+b_3},$$

$$9) \quad F = \frac{K+\beta_3+b_3}{K+\beta_3+k_1} \text{ näherungsweise } = \frac{K+2b_3}{K+k_1+b_3}$$

besitzen. Die Summe der Potentiale nimmt also geometrisch ab, die Differenz wächst. Wenn m eine grosse Zahl ist, so werden die Endzustände V_m und V_m', welche beziehungsweise durch

$$\frac{V_0+V_0'}{2} . f^m \pm \frac{V_0-V_0'}{2} . F^m$$

ausgedrückt sind, nahe entgegengesetzte sein. Dem Anwachsen der Potentialdifferenz auf den Inductoren wird schliesslich durch die unvermeidlichen Ladungsverluste eine Grenze gesetzt. Der Factor F, welcher als Maassstab für die multiplicirende Kraft der Maschine gelten kann, nimmt ab, wenn die Capacität K der Inductoren wächst. Es ist also nicht vortheilhaft, wie es Varley thut, die Inductoren als Elektricitätsquellen zu benutzen, indem man sie etwa mit den Belegen p und q einer Leydener Flasche verbindet. (Siehe Fig. 1.) Bei Varley's Maschine werden übrigens die Übertrager von den Inductoren umschlossen [1]), wodurch k_1 verschwindet. Bei der Holtz'schen Maschine, insofern sie dem obigen Schema entspricht, ist K möglichst klein, besonders in der 1878 angegebenen Doppelmaschine. Am Vortheilhaftesten wird es offen-

[1]) Unter dieser speciellen Voraussetzung ist die Theorie der Varley-schen Maschine schon von Maxwell gegeben worden.

bar sein, jeden Inductor aus einem Satz paralleler Platten herzustellen, in deren Zwischenräumen die Übertrager sich bewegen, da alsdann mit steigender Plattenzahl die nicht überdeckten Flächentheile (K sowohl als k) mehr und mehr gegen die überdeckten verschwinden. Man sieht jedoch ohne Weiteres, dass der Factor F nie grösser als 2 werden kann.

Die Holtz'sche Maschine beruht wesentlich auf der vortheilhaften Benutzung des Stromes in der Leitung rs. Bezeichnet $\pm V$ in einem gegebenen Augenblick die Spannung der Inductoren, so gelangen im geschlossenen Zustande der obigen Anordnung die Elektricitäten:

$$10) \quad \ldots \ldots \pm V.(k_1 + b_3)$$

bei jedem Stoss zum Ausgleich.

Der beschriebene Process ändert sich, sobald man die leitende Verbindung zwischen r und s unterbricht, so dass in dieser Leitung Potentialdifferenzen und Funkenentladungen auftreten. Von diesem Falle kann man sich durch folgende Betrachtung Rechenschaft geben.

Denkt man sich die nunmehr isolirten Drähte r und s mit zwei getrennten Leitern, z. B. den Belegen einer isolirten Leydener Flasche, verbunden und mit den Potentialen v_0 und v_0' von vorne herein geladen; seien die Capacitäten der genannten Leiter gegen die von I und II sehr gross, so dass die durch einen Stoss bewirkten Änderungen von v_0 und v_0' ausser Acht gelassen werden können gegen die gleichzeitig stattfindende Änderung der Potentialzustände V_0 und V_0' auf den Inductoren, so erhält man durch eine der Gleichung 4 entsprechende Schlussweise:

$$V_1\{K + \beta_3(V_1 - v_1) + k_1\} = V_0 K + \beta_3(V_0 - v_0) + v_0' k_3 + b_3(v_0' - V_0').$$

Sind die Capacitäten der bei r und s angesetzten Leiter gleich gross und nimmt man an, die Maschine sei durch eine sehr kleine Anfangsladung zunächst bei geschlossener Leitung angeregt worden, so stellen sich beiderseits entgegengesetzte Zustände her, welche sich auch nach dem Öffnen der Schliessung fortsetzen, so dass $V_0' = -V_0$ und $v_0' = -v_0$ zu setzen ist. Da ferner nach obiger Voraussetzung v_1 von v_0 nicht merklich verschieden sein soll, so folgt:

$$12) \quad \ldots \quad V_1 = V_0 . F - v_0 \frac{k_3 + b_3}{K + k_1 + \beta_3} .$$

Eine Steigerung des Potentials V wird also nicht mehr stattfinden, sobald der Ausdruck rechter Hand einen Werth ergibt, der von V_0 nicht verschieden ist, d. h. wenn

$$12) \quad \ldots \quad v_0 = V_0 \frac{b_3 - k_1}{b_3 + k_3} .$$

Die „Multiplication“ erlischt also, wenn die Potentialdifferenz auf der offenen Leitung rs einen bestimmten aliquoten Theil der Potentialdifferenz auf den Inductoren erreicht. In diesem Falle pflegen in Wirklichkeit wegen der Unsymmetrie der ganzen Anordnung Umladungen zu erfolgen, welche durch die dielektrischen Zwischenlagen befördert werden.

Die Elektricitätsmengen, welche bei geöffneter Leitung in die angehängten Leiter getrieben werden, betragen, wenn man k_1 und k_3 als gleich annimmt, $\pm (V_0 - v_0)(k + b)$, also weniger als unter denselben Umständen in der geschlossenen Leitung.

Zweite Anordnung. Man denke sich aus dem Schema in Fig. 1 die Ladungsdräthe d und d' der Inductoren entfernt und alle sechs Übertrager, oder deren mehr, in Bewegung. Von den Drähten möge nur die leitende Verbindung zwischen r und s und mit der Erde vorhanden sein. Den Inductoren soll also keineswegs Elektricität zugeführt werden. Nimmt man an, dass in der gezeichneten Stellung den Übertragern 1 und 2 etwa gleiche positive Ladungen ertheilt seien, so wird auf dem Inductor I eine Scheidung eintreten, welche, wiederum auf Leiter 3 einwirkend, in diesem eine negative Ladung hervorruft. Diese kann, abgesehen vom Vorzeichen, grösser sein als die Ladungen von 1 und 2 einzeln genommen, da diese eben vereint auf 3 wirken. Durch Combination zweier entgegengesetzt geladener Systeme derselben Art ist also wiederum ein Multiplicationsprocess denkbar.

Die Möglichkeit einer solchen Steigerung ohne Ladung der Inductoren ergibt sich aus folgender Betrachtung, bei welcher wir

der Kürze halber die k, b und β aller Übertrager als gleich voraussetzen wollen. Diese vereinfachende Annahme soll in der Folge beibehalten werden. Wir denken uns jedoch anstatt dreier Übertrager unter jedem Inductor eine grössere Zahl derselben, nämlich z, in Thätigkeit. Die Übertrager 1 bis $z-1$ mögen durch vorherige Ladung die gleichnamigen Potentiale $W_1, W_2, \ldots W_{z-1}$ erhalten haben, wodurch ein gleichnamiges Potential v auf dem Inductor I entstehen wird. Durch Anwendung der Gleichungen 1, 2, 3 u. s. f. stellt sich die Ladung des Inductors für diesen Fall durch

13) $$0 = vK + \beta(v - W_1) + \beta(v - W_2) + \cdots + \beta(v - W_{z-1}) + v\beta$$

dar, woraus

$$v = \frac{\beta(W_1 + \cdots + W_{z-1})}{K + z\beta}$$ folgt.

Herrscht auf dem System bei II der entgegengesetzte Zustand, so wird durch einen Stoss die Elektricität $v \,.\, b$ des letzten Übertragers dieses Systems an Stelle von No. 1 befördert, während der mit $z-1$ bezifferter Übertrager bei I, welcher an die Leitung r herantritt, sammt seiner Ladung aus der Gruppe der auf I influencirenden Übertrager verschwindet. Diese ausgeschiedene Ladung ist

$$W_{z-1} \,.\, k + b(W_{z-1} - v) \,.$$

Eine Vermehrung der influencirenden Elektricität hat eine Steigerung des Potentials v auf I zur Folge u. s. w. Für diese Steigerung ist also erforderlich, dass

14) . . . $$vb > W_{z-1} \,.\, k + b(W_{z-1} - v) \,.$$

Dies ist möglich und hängt von W_{z-1} ab. Haben ursprünglich die Potentiale die übereinstimmenden Werthe

$$W_1 = W_2 = \cdots\cdots = W_{z-1}$$

so lässt sich die Bedingung für die Möglichkeit der Potentialsteigerung angeben.

Aus Gleichung 13) folgt dann

$$v = \frac{\beta(z-1)}{K + z\beta} \,.\, W_{z-1}$$

und somit besteht die Bedingung:

$$15) \quad \ldots \quad 2 > \frac{k+b}{b} \cdot \frac{K+z\beta}{(z-1)\beta}.$$

Die Erfüllung dieser Bedingung ist möglich, da K neben $z\beta$ in demselben Maasse verschwindet, wie k neben b. Der Ausdruck rechter Hand ist von der Grössenordnung $\frac{z}{z-1}$ und man sieht zugleich, dass die Zahl der Übertrager bei jedem Inductor mindestens drei sein muss.

Es ist auch leicht, einen wirklich ausführbaren Process der Art anzugeben und genauer zu berechnen. Man stelle sich vor, dass die Schleiffedern der Übertrager 1, 2 bis $z-1$ durch Drähte bei o mit einander verbunden seien, etwa wie in Fig. 1 für 1, 2 mittels Klammer angedeutet ist. Die Capacität dieser Verbindung sei Q. Durch dieselbe wird im Augenblick des Federcontactes auf den genannten Übertragern dasselbe Potential hergestellt. Eine analoge Verbindung existire beim System II über t. Die in beiden Systemen am rechten Ende befindlichen Übertrager werden, wie vorher, durch den Draht rs verbunden, und endlich sollen beiderseits wieder übereinstimmende Werthe der constanten K, k, b, β und Q gelten. Bezeichnen nun W_0 und W_0' beliebige Anfangspotentiale auf den mit o resp. t verbundenen Übertragern, v_0 und v_0' die gleichzeitig stattfindenden Potentiale auf den Inductoren, bezeichnen ferner W_1, W_1' und v_1, v_1' der Reihe nach die betreffenden Potentiale nach dem ersten Stoss, so drückt sich die Zustandsänderung auf den mit o und t verbundenen Übertragergruppen in analoger Weise wie bei der Ableitung der Gleichungen 4) und 5) des vorhergehenden Abschnittes aus. Man erhält die folgenden Gleichungen:

$$W_1\{Q+(z-1)k\}+(z-1)b(W_1-v_1)$$
$$= W_0\{Q+(z-2)k\}+(z-2)b(W_0-v_0)-v_0'b$$

und

$$W_1'\{Q+(z-1)k\}+(z-1)b(W_1'-v_1')$$
$$= W_0'\{Q+(z-2)k\}+(z-2)b(W_0'-v_0')-v_0b.$$

Da die Ladung auf jedem Inductor immer Null bleibt, so bestehen gemäss 13) noch vier Gleichungen für die paarweise mit demselben Index bezeichneten Grössen v und W von der Form

16) . . $vK + (z-1)\beta(v-W) + v\beta = 0$.

Die Rechnung zeigt sofort, dass die Potentiale W_m und W'_m, welche nach m Stössen auf den über o resp. t verbundenen Übertragern stattfinden, den Gleichungen

$$W_m + W'_m = (W_0 + W'_0) \cdot f^m$$
$$W_m - W'_m = (W_0 - W'_0) \cdot F^m$$

genügen, in denen

$$f = \frac{(K+z\beta)\{Q+(z-2)(k+b)\} - b\beta(z-1)^2}{(K+z\beta)\{Q+(z-1)(k+b)\} - b\beta(z-1)^2},$$

$$F = \frac{(K+z\beta)\{Q+(z-2)(k+b)\} - b\beta(z-1)(z-3)}{(K+z\beta)\{Q+(z-1)(k+b)\} - b\beta(z-1)^2}$$

Man sieht, dass stets $f<1$, dagegen $F>1$, sobald

$$2b\beta(z-1) - (K+z\beta)(k+b) > 0 ,$$

wie schon 15) besagt. Der Multiplicationsprocess ist ganz analog dem der vorherigen Anordnung. Der Factor F kann im günstigsten Falle den Werth

$$\frac{2z-3}{z-1}$$ *)

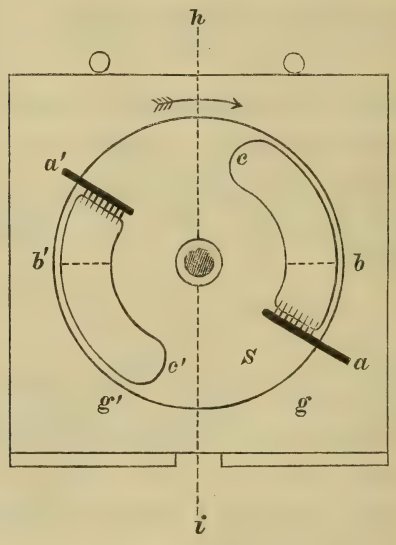
nicht überschreiten. Auch in diesem Falle streben die Potentialzustände der Leitersysteme beiderseits entgegengesetzten Werthen zu. Zugleich sieht man, dass die Potentialsteigerung stets weniger energisch von Statten geht, als bei der ersten Anordnung, da F erst für $z = \infty$ den Grenzwerth 2 annimmt. Gleichung 16) zeigt, dass v mit W proportional wächst.

Zur Verwirklichung der im Vorhergehenden untersuchten Multiplicationsmethode sind die leitenden Verbindungen o und t nicht nothwendiges Erforderniss. Ich habe dieselben nur zur Vereinfachung der Rechnung angenommen. Eine rotirende Glasscheibe belegte ich in der Nähe des Randes mit zwölf gleich weit von einander abstehenden Staniolblättern. Hinter dieser Scheibe brachte

*) Dieser Werth ergibt sich, wenn $Q = K = k = 0$ gesetzt werden.

ich eine feststehende Scheibe an, welche auf der abgewandten Seite die isolirten Inductoren in Form von bogenförmigen Staniolstreifen solcher Länge trug, dass von ihnen rechts und links je fünf der genannten rotirenden Belegungen überdeckt wurden. Sobald nun eine der Drahtleitung rs entsprechende Verbindung hergestellt wurde, regte sich das System von selbst an, genau so wie meine 1865—66 beschriebene Duplicatormaschine, so dass in kurzer Zeit lebhafte Funken an den Contactfedern übersprangen. Dasselbe Multiplicationsverfahren lässt sich auch mit einer Isolatorscheibe und Spitzenkämmen anstatt der metallischen Übertrager verwirklichen.

Fig. 2.



Man stelle vor einer rotirenden Glasscheibe S zwei leitend verbundene Kämme a und a' (Fig. 2) auf, wie bei der einfachen Holtz'schen Maschine, und bringe hinter S die quadratisch gezeichnete Platte gg' an, welche auf der Hinterseite zwei bogenförmige Staniolstreifen ac und $a'c'$ trägt. Die letzteren müssen von a resp. a' aus gegen den Sinn der Rotation gerechnet einen beträchtlichen Winkelraum längs des Randes der rotirenden Scheibe überdecken. Alsdann bemerkt man, dass die Vorrichtung sogleich

in unausgesetzte Thätigkeit kommt, sobald man den Enden c oder c' von vorne oder von hinten nur vorübergehend den Knopf einer stark geladenen Leydener Flasche nähert. Dies gelingt um so sicherer, je grösser die Bogenlängen ac resp. $a'c'$ sind. Man bemerkt auch, dass das Experiment nicht mehr gelingt, sobald man die Kämme bei cc' oder gegenüber der Mitte der Inductoren anbringt. Die wirksame Stellung ist auf ein gewisses Bogenstück ba resp. $b'a'$ beschränkt, welches kleiner ist als die Hälfte von ac. Dies ist ganz erklärlich, da, wenn die Kämme bei bb' stehen, die Flächentheile der rotirenden Scheibe zwischen c und b den geladenen Übertragern 1 und 2 der Fig. 1 entsprecheu, während die unter dem Kamme vorübergegangenen Flächentheile zwischen b und a dem mit der Erde verbundenen Übertrager 3 analog sind. Letzterer dürfte aber nach der vorhergegebenen Betrachtung keinesfalls die Hälfte der Fläche des Inductors überdecken. Selbstverständlich erlischt auch alle Thätigkeit, wenn man die Platte gg' mit den Inductoren entfernt.

Ich will an dieser Stelle bemerken, dass das in Rede stehende Multiplicationsverfahren mir in einer Beziehung mehr als das Duplicatorprincip mit dem Princip der bekannten dynamo-elektrischen Maschinen in Analogie zu stehen scheint, insofern als auch bei letzterem in den Elektromagneten das Anwachsen der magnetischen Ladung ohne Agenszufuhr stattfindet. Die Inductoren können in beiden Fällen in ein indifferentes, isolirendes Mittel ganz eingehüllt sein.

Im Übrigen ist von der Anordnung nicht zu erwarten, dass sie sich in den eben beschriebenen, einfachen Formen als kräftige Maschine bewähren könne. Die Versuche zeigten, dass beide Apparate, obgleich ihre Thätigkeit sich bei fortgesetzter Rotation auf beliebig lange Zeit erhält, einer fortwährenden Umkehrung der Stromrichtung selbst bei geschlossener Leitung unterworfen sind. Die unterbrochene Leitung gibt nur Funkenentladungen bis zu wenigen Millimetern Schlagweite. Dies erklärt sich vollkommen aus dem Umstande, dass die Inductoren bei den Versuchen wegen der elektrischen Zerstreuung eben nicht immer die Ladung Null bewahren können, wie es in der Theorie vorausgesetzt wurde. Auch hierüber gibt die Rechnung Aufschluss. Nimmt man bei der oben besprochenen Einrichtung in Fig. 1 an, man habe der Einfachheit halber gleich von vorne herein auf den Übertrager-

systemen bei I und II entgegengesetzte elektrische Zustände hergestellt, so dass in der letzten Entwickelung $W_0' = -W_0$ und somit auch für die Potentiale auf den Inductoren die Werthe $v_0' = -v_0$ gelten, und setzt man dabei voraus, den Inductoren I und II seien nicht die Ladungen o, sondern beziehungsweise $\pm E$ ertheilt worden, so specialisirt sich Gleichung 1) für diesen Fall dahin, dass

$$E = v_0 K + (z-1)\beta(v_0 - W_0) + v_0\beta ,$$

woraus

$$17) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad v_0 = W_0 \frac{(z-1)\beta}{K+z\beta} + \frac{E}{K+z\beta}$$

folgt. Die der Ungleichheit 14) entsprechende Bedingung für die Potentialsteigerung lautet in diesem Falle:

$$v_0 b > W_0 k + b(W_0 - v_0)$$

woraus folgt, dass sein muss

$$18) \quad . \quad . \quad . \quad \frac{E(k+b)}{v_0(z-1)b\beta} + 2 > \frac{(K+z\beta)(k+b)}{(z-1)b\beta} .$$

Die Potentialsteigerung geht in diesem Falle nach einem etwas complicirteren Gesetz von Statten. Man findet durch die mehrfach benutzte Schlussweise, dass nach m Stössen:

$$W_m = W_0 . F^m + E . G \cdot \frac{F^m - 1}{F - 1}$$

sein muss, wobei F die vorherige Bedeutung hat und G eine unter allen Umständen positive Zahl bedeutet, welche man erhält, indem man $2b(K+z\beta)$ durch den Nenner des Bruches F dividirt. Hat E mit W_0 und also auch mit v_0 das Vorzeichen gemein, so findet also eine Potentialsteigerung erst recht statt. Man kann den Inductoren der bereits in Thätigkeit befindlichen Maschine also unbeschadet noch Elektricität mit dem Vorzeichen desjenigen Potentials zuführen, welches sie durch Induction von Seiten der Übertrager bereits besitzen. Daher ist auch die einfachste Art der Anregung die, dass einem der beiden Inductoren zu Anfang irgend eine kleine Ladung direct ertheilt wird, deren Potential sich nunmehr steigert.

Denkt man sich jedoch in 17) unter E eine dem Zeichen nach mit W_0 entgegengesetzte, stetige Elektricitätszufuhr, so ist v_0 zu-

nächst positiv, wird aber Null für einen endlichen Werth von E. Der Quotient $\frac{E}{v_0}$ ist negativ und geht durch $-\infty$, was der Bedingung 18) widerstrebt. Es darf also dem Inductor nicht stetig seinem Potentialzustande entgegengesetzte Elektricität zugeführt werden. Gerade das geschieht aber durch die unvermeidliche Zerstreuung an der freien Oberfläche, und daraus erklärt sich der fortwährende Stromwechsel. In der oben beschriebenen Form kann also die Anordnung, abgesehen von Studienzwecken, nicht empfohlen werden [1]). Was durch vollständige Einhüllung der Inductoren und dergl. zu erreichen wäre, habe ich bis jetzt nicht untersucht.

Ganz anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn die Anordnung als Bestandtheil einer zusammengesetzten Inductionsmaschine in der Weise fungirt, dass die Inductoren absichtlich auf einem von Null verschiedenen Ladungszustande erhalten werden. Gesetzt also, es werden den Inductoren in Fig. 2 durch eine Elektricitätsquelle geringe Ladungen $\pm E$ beiderseits zugeführt, so ist die Anregung gegeben. Die Vorrichtung steigert die Potentialdifferenz dieser Ladungen, nicht diese selbst, indem sich zugleich ein wachsender Strom in dem Schliessungsbogen der Kämme entwickelt. Dabei brauchen die Ladungen der Inductoren, damit der Strom stetig wachse, nur so weit ergänzt zu werden, dass ihre Werthe womöglich nicht durch Null gehen, und das ist mit einfachen Mitteln zu erreichen. Zu diesem Zwecke ist nur nöthig, dass die mit den Inductoren dauernd verbundene Elektricitätsquelle das Potential rascher steigert, als es auf den Inductoren allein der Fall ist, so dass von letzteren keine Elektricität zurückfliessen kann. Man wird also als Anregevorrichtung einen Apparat etwa nach dem Duplicatorprincip wählen und dessen Inductoren als Elektricitätsquellen benutzen können. Geschieht dies, so unterstützen sich die Potentialsteigerungen beider Apparate gegenseitig. Da zur Anregung eine ganz kleine Elektricitätsmenge genügt, so kann man mit einer einzigen Anregevorrichtung zu gleicher Zeit eine ganze Reihe von Apparaten nach der zweiten Anordnung in Thätigkeit bringen, wobei sich alle unter einander in der Potentialsteigerung unterstützen.

---

[1]) Zur Erregung von Geissler'schen Röhren kann sie jedoch benutzt werden.

Bevor ich jedoch eine Combination der Art beschreibe, will ich die in Rede stehende Anordnung noch in anderer Weise erläutern, damit ihre Theorie ganz verständlich werde. Wir denken uns an Fig. 1 nochmals die oben beschriebene Anordnung, jedoch sei, um auch den allgemeineren Fall kennen zu lernen, die Leitung rs unterbrochen. An die Drähte seien zwei gleich beschaffene, grosse Leiter angesetzt. Wir untersuchen nun denjenigen Beharrungszustand, welcher eintreten wird, wenn die Inductoren I und II absichtlich auf den constanten Potentialen $+v$ und $-v$ erhalten werden. Dieser Fall wird bei der vorhererwähnten Combination in der That durch fortgesetztes Drehen eintreten. Ausserdem soll zunächst vorausgesetzt sein, dass die Leiter bei r und s in irgend einer Weise auf den constanten Potentialen $+u$ und $-u$ erhalten werden. In diesem Falle wird sich durch die Rotation schliesslich auch auf den Übertragergruppen 1 bis $z-1$ beiderseits ein stationärer Zustand $+W$ und $-W$ herstellen, bei welchem gleich viel Elektricität zu- und abgeführt wird, so dass mit Bezug auf die linke Seite der Figur:

$$-uk - b(u-v) = W.k + b(W-v),$$

d. h.

$$19) \quad \ldots \quad W = 2v\frac{b}{b+k} - u$$

sein wird. Die Elektricitätsmengen, welche durch einen Stoss in die Leiter r und s getrieben werden, sind im Allgemeinen:

$$\pm\{W.k + b(W-v) - uk - b(u-v)\} = \pm(W-u)(b+k),$$

also im Beharrungszustande:

$$20) \quad \ldots \quad \pm\{2v.b - 2u(b+k)\}.$$

Gesetzt nun, die Leitung rs sei zunächst geschlossen, d. h. $u = 0$, so ist in ihr beim stationären Zustande der Strom $\pm 2vb$, und ferner ist

$$W = 2v\frac{b}{b+k}.$$

Aus 1) rechnet sich dann die Gesammtladung des Inductors I, nämlich:

$$E = v\left(K + z\beta - 2(z-1)\beta \cdot \frac{b}{b+k}\right).$$

Die Klammergrösse, welche in diesem Falle die Capacität des Inductors ausdrückt, wird negativ, wenn $z > 2$ und K und k kleine Grössen gegen b und β sind. Man sieht, dass der Inductor bei geschlossener Leitung im stationären Zustande nicht nur keine, sondern sogar eine seinem Potentialzustande entgegengesetzte Gesammtladung haben kann. Um also den Beharrungszustand herbeizuführen, bedarf es also keineswegs einer grossen Elektricitätszufuhr. Auch durch Formel 18) war schon gezeigt, dass eine Multiplication in positivem Sinne sogar noch bei einer kleinen negativen Ladung möglich ist.

Wird nun die Leitung r und s geöffnet und wiederum $\pm v$ constant erhalten, während sich die oben erwähnten Leiter bei r und s langsam durch die Thätigkeit der Maschine laden, so ist klar, dass dieselben schliesslich eine Ladung erreichen, bei welcher nicht nur die Gleichung 19) erfüllt sein wird, sondern schliesslich auch die genannten Leiter dieselben Endzustände $+W$ und $-W$ annehmen, welche auf den Übertragergruppen 1 bis $z-1$ zuletzt stattfinden, da diese Übertragergruppen fortwährend Elektricität an r und s abgeben. Dann wird nach 19):

$$u = W = \frac{vb}{b+k}.$$

Man findet leicht, dass in diesem Grenzzustande überhaupt durch die Übertrager keine Elektricität mehr von 3 nach 4 und von 6 nach 1 in Fig. 1 übergeführt wird, so wie, dass die Übertragergruppen 1 bis $z-1$ beiderseits (wenn man von den oben mit Q bezeichneten Capacitäten der Verbindungsdrähte absieht,) schliesslich die Gesammtladungen Null, wenn auch ein von Null verschiedenes Potential haben. Berechnet man die Elektricitätsmenge, welche in diesem Endzustande auf den Inductoren etablirt ist, so findet man durch Anwendung der Gleichung 1):

$$E = \pm v\left\{K + z\beta\left(1 - \frac{b}{b+k}\right)\right\}.$$

Die Capacität des Inductors ist also in diesem Falle nur eine Zahl von der Grössenordnung K.

Ist der geschilderte Grenzzustand noch nicht eingetreten, so dass u einen kleineren Werth als $v \cdot \frac{b}{b+k}$ besitzt, während auf den Inductoren constante Elektricitätsmengen $\pm E$ erhalten werden, so ist

$$vK + (z-1)\beta(v-W) + \beta(v-u) = E .$$

v wächst jedenfalls mit W; letzteres wächst aber, wenn

$$-uk - b(u-v) > W.k + b(W-v) .$$

Setzt man aus der vorigen Gleichung für W seinen Werth ein, so folgt, dass:

$$E > u(z-2)\beta - v\left\{z\beta\left(2\frac{b}{b+k}-1\right) - 2\beta\frac{b}{b+k} - K\right\}$$

sein muss. Der Ausdruck rechter Hand kann negativ werden, wenn $u<v$ und $z>2$. Für $K=k=0$ folgt $E>(u-v)(z-2)\beta$. Es ist also auch bei offener Leitung rs eine Potentialsteigerung und eine Stromentwicklung möglich und zwar ist dazu unter Umständen nicht einmal erforderlich, dass die Gesammtladungen der Inductoren dem Vorzeichen nach mit den Potentialen übereinstimmen, welche gesteigert werden.

Es wurde nun oben gesagt, dass viele Anordnungen der Art wie Fig. 2 zusammen angeregt werden können. Um dies in kleinstem Raume zu ermöglichen, brachte ich auf einer Drehaxe 20 kleine Scheiben von nur 13 Cm. Radius in etwa je 9 Mm. Abstand an. In die engen, scheibenförmigen Zwischenräume stellte ich abwechselnd je ein Inductorenpaar und je ein Paar Kämme, letztere wie in Fig. 2 gegen die Rotationsrichtung gewendet, wodurch Raum erspart wird. Auf jeder Seite der Maschine stehen also 10 Inductoren, von denen jedoch jeder nach beiden Seiten wirkt. Ebenso wirkt jeder Kamm nach beiden Seiten. Selbstverständlich ist jeder Inductor von den rotirenden Nachbarscheiben durch ein Paar feststehender Glastafeln getrennt; man erhält deren Form, indem man sich die quadratische Tafel der Fig. 2 längs der Verticalen hi aufgeschnitten denkt, so dass zwischen den Hälften g und g' keine feste Verbindung besteht. Alle Tafeln g der rechten Seite sammt den Inductoren und den unter einander leitend verbundenen Kämmen, sind auf einem gemeinsamen Träger be-

festigt, so dass das Ganze seitlich aus dem System der rotirenden Scheiben hervorgezogen werden kann. Für die links befindlichen Theile gilt ganz dasselbe.

Stellt man sich nun vor, dass die an den Enden des rotirenden Scheibensatzes befindlichen Scheiben mit den ersten und letzten Inductoren zusammen als Anregevorrichtung nach dem Duplicatorprincip eingerichtet seien, so kann zunächst schon durch blosse Influenz die ganze Reihe der zwischenliegenden Inductoren angeregt werden. Ihre Kämme geben Ströme, jedoch wie oben von alternirendem oder doch ganz unregelmässigem Verlauf. Diese Ströme werden constant und ungemein verstärkt, sobald man sämmtliche Inductoren untereinander und mit den Inductoren der Anregevorrichtung als Elektricitätsquelle leitend verbindet. Ist nur bei der Anregevorrichtung das sogenannte „Umladen" vermieden, so ist es zugleich auch für das ganze System beseitigt. Damit auf diese Weise ein Beharrungszustand entstehe, braucht nach dem vorher Gesagten die Anregevorrichtung durchaus keine grosse Elektricitätsmenge zu entwickeln. Die sämmtlichen Inductoren entwickeln ja sofort selbstthätig ein der zugeführten Elektricität gleichnamiges Potential, sie stossen die zugeführte Elektricität ab und haben daher für weitere Zufuhr eine verringerte Capacität. Daher regt sich der ganze Apparat, wie die Beobachtung zeigt, eben so erstaunlich leicht und rasch an, wie eine einfache Scheibencombination nach dem Duplicatorprincip. Hierin liegt der wesentliche Unterschied gegenüber meinen im Jahre 1867 ausgeführten Apparaten.

Bei der Ausführung des Apparates lag die Frage nahe, ob es nicht vielleicht besser sei, alle Scheibenpaare der Maschine nach dem Duplicatorprincip einzurichten. Um dieses zu verwirklichen, liess ich die feststehenden Scheiben g und g' so schneiden, dass sie nicht in der Linie hi zusammenstiessen, sondern dass noch ein streifenförmiger Zwischenraum bei hi übrig blieb. Dann wurden an die Enden c und c' sämmtlicher Inductoren lange Papierspitzen angesetzt, welche in den erwähnten Zwischenraum hineinragten. Auf diese Weise entstand gewissermassen ein System von nebeneinandergeordneten Holtz'schen Maschinen, jedoch mit verlängerten Papierbelegungen, welche durch die vorerwähnte Anregevorrichtung geladen, in kräftige Thätigkeit kamen. Es liess sich jedoch vorhersehen, dass in diesem Falle eine viel geringere

Schlagweite zustande kommen musste. Denn, um das bekannte Umladen zu vermeiden und grössere Schlagweiten zu ermöglichen, hätte nunmehr jedes einzelne Scheibenpaar noch mit einem Hülfsconductor, also der doppelten Kämmezahl, versehen werden müssen. Die Sicherung der Anregevorrichtung gegen das Umladen genügt hier durchaus nicht mehr, da der ganze Process in der Maschine nunmehr fast ausschliesslich von dem Elektricitätsaustausch an den Papierspitzen abhängig ist.

In Wirklichkeit ergab denn auch die Maschine in dieser Modification bei geschlossener Leitung sowie bis zu etwa 45 Mm. Schlagweite zwar genau denselben galvanometrisch gemessenen Strom wie die oben beschriebene, normale Anordnung. Dann aber erlosch der Strom, während die normale Anordnung, welche zugleich einfacher ist, unter denselben Umständen einen ununterbrochenen Funkenstrom in einer mehr als doppelt so langen Luftstrecke ergab.

Dritte Anordnung. Die Endglieder der vorher beschriebenen Scheibencombination bilden, wie schon bemerkt, eine besondere Anregevorrichtung. Von derselben ist zu verlangen, dass sie zuverlässig selbstladend sei; sie muss also mit Schleiffedern und metallischen Übertragern construirt werden. Zugleich soll sie kräftig multipliciren, sie soll möglichst hohe Spannung auf ihren Inductoren entwickeln. Ich habe einen Apparat der Art schon vor einer Reihe von Jahren construirt, ohne ihn jedoch näher zu beschreiben. Es ist der nämliche Apparat, von welchem Boltzmann (Ber. d. Wiener Ak. 24. Juli 1873) berichtet, dass derselbe bei einer monatelangen Untersuchung, durch viele Stunden täglich benutzt, bei gehöriger Instandhaltung seinen Dienst niemals versagt habe. Der Apparat ist auch als selbstständige Maschine zu gebrauchen, weshalb ich ihn gesondert beschreiben will. Er ist gewissermassen eine Vereinigung der Holtz'schen mit der Varley-schen Maschine oder meiner ältesten Construction auf einer einzigen Scheibe.

Es mögen vor den Inductoren I und II der Fig. 1, so wie es in der Zeichnung angegeben ist, 6 Übertrager rotiren. Dieselben

sind in Wirklichkeit dünne Metallbelegungen, welche in grossen Abständen längs des Randes einer dicht vor den Inductoren rotirenden Glasscheibe angebracht sind und zwar auf der den Inductoren abgewandten Seite. Die Glasscheibe elektrisirt sich, auch auf den unbelegten Zwischenräumen, mittels Spitzenkämmen, von denen jedoch vorläufig abgesehen werden soll. Es sind zunächst 6 Schleiffedern vorhanden, welche alle gleichzeitig an Hervorragungen der Übertrager anstossen. Die Federn 1 und 4 stehen, wie bei der ersten Anordnung, durch Bügel d und d' mit den Inductoren in Verbindung, die Federn bei 2 und 5 resp. 3 und 6 sind untereinander durch metallische Leitungen xy resp. rs verbunden. Die Leitung rs sei stets geschlossen und zur Erde abgeleitet. Ohne Schwierigkeit erkennt man, dass die Vorrichtung nach dem Duplicatorprincip multiplicirt. Es findet, wenn die Leitung xy geschlossen ist, nur in dieser ein Strömen von Elektricität statt. Die Leitung rs ist nichts weiter, als der Holtz'sche Hülfsconductor. Sie kommt erst in Thätigkeit, sobald die Leitung xy unterbrochen wird. Gerade dieser letztere Fall ist für die Anordnung bezeichnend. Man übersieht den Vorgang am besten, wenn man sich an die Leitungsdrähte x und y, nachdem ihre Verbindung aufgehoben ist, zwei isolirte Leiter von beiderseits gleicher Capacität angelegt denkt, wie z. B. die Belegungen einer isolirten Flasche. Durch eine willkürliche kleine Anfangsladung seien bei fortgesetztem Drehen auf den Inductoren die Potentiale V_0 und $-V_0$, auf den Belegungen der Flasche v_0 und $-v_0$ entstanden, so ist, wenn diese Potentiale nach dem nächstfolgenden Stoss mit $\pm V_1$ beziehungsweise $\pm v_1$ bezeichnet werden, die Änderung des Ladungszustandes auf den Leitern I, 1 beziehungsweise II, 4 dargestellt durch:

$$V_1(K+k)+\beta(V_1-v_1)+\beta V_1 = V_0K+\beta(V_0-v_0)+\beta V_0+bV_0,$$

woraus folgt:

$$V_1 = V_0\frac{K+2\beta+b}{K+2\beta+k}+(v_1-v_0)\cdot\frac{\beta}{K+2\beta+k}.$$

Bei geschlossener Leitung xy ist $v_1 = v_0 = 0$. Der Multiplicationsfactor

$$F = \frac{K+2\beta+b}{K+2\beta+k}$$

ist in diesem Falle kleiner, als bei der ersten Anordnung, er hat für $K = k = 0$ und $\beta = b$ den Grenzwerth $\frac{3}{2}$. Der Grund liegt darin, dass die Capacität des Inductors durch das Vorhandensein der mit der Erde verbundenen Übertrager 3 und 6 eine Vergrösserung erfahren hat. Ist die Leitung xy offen, so ladet sich die Flasche allmälig, und da selbstverständlich $v_1 > v_0$ ist, so sieht man aus der Gleichung, dass die Potentialsteigerung rascher vonstatten geht, als wenn xy geschlossen ist, was sich auch elektroskopisch zeigen lässt.

Endlich stehen die in xy und rs stattfindenden Strömungen in einer einfachen Beziehung. Ist xy offen, so fliesst durch die Feder 2 der Unterschied der durch die Übertrager zu- und abgeführten Ladungen. Dasselbe findet bei 5 statt. In die Flasche strömt also:

$$\pm\{V_0 k - (v_0 k + b(v_0 - V_0))\} = \pm(V_0 - v_0)(k + b).$$

Bei 3 und 6 gelangen auf gleiche Weise in die Leitung rs die Elektricitäten:

$$\pm\{v_0 k + b(v_0 - V_0) + V_0 . b\} = \pm v_0(k + b).$$

Man bemerkt, dass die Summe dieser Ströme stets $V_0(k + b)$ beträgt, gerade so viel wie bei der ersten Anordnung im geschlossenen Zustande. Die ganze Summe fliesst durch xy, wenn diese Leitung geschlossen, also $v_0 = 0$ ist. Der ganze Strom fliesst hingegen in rs, wenn xy so weit geöffnet wird, dass sich die Flasche endlich vollständig bis auf das Potential der Inductoren ladet.

Nun würde das System in der bisher beschriebenen Ausführung zwar selbstladend und vor Stromumkehrung geschützt sein. Allein die Potentialsteigerung auf den Inductoren würde nicht weit gehen wegen der elektrischen Zerstreuung an den Rändern der Übertrager, selbst wenn diese durch breite Zwischenräume von einander getrennt sind. Um die Zerstreuung unmöglich zu machen und zugleich die unbelegten Zwischenräume auf der rotirenden Glasscheibe auszunutzen, habe ich ausser den Contactfedern noch 6 Spitzenkämme an den betreffenden Zuleitungen befestigt. Man denke sich in Fig. 1 diese Kämme senkrecht zur Papierebene stehend, so dass dieselben einen breiten, ringförmigen Zwischenraum am Rande der rotirenden Scheibe bestreichen, innerhalb dessen

sich die Übertrager bewegen. Jeder Kamm hat eine Lücke mit eingesetzter Contactfeder, unter welcher die leitenden Hervorragungen der Übertrager vorübergehen. Die in der Maschine stets vorhandenen, zufälligen elektrischen Potentialdifferenzen werden zunächst durch das Spiel der Contactfedern multiplicirt, bis die Spitzenwirkung beginnt. Alsdann setzen die Kämme den Multiplicationsprocess energisch fort. Man erhält dabei in der Leitung xy ganz unverhältnissmässig grössere Schlagweiten, als ohne Kämme. Es war dies zu erwarten, da eine Metallbelegung, wenn sie von gleichnamig und gleichstark elektrisirten Flächentheilen des Isolators umgeben ist, keiner Anhäufung und Zerstreuung der Elektricität am Rande ausgesetzt ist. Natürlich wird in der beschriebenen Weise eine um so grössere Spannung erzielt, je weiter die Übertrager von einander abstehen. Ich gebe denselben nur wenige Quadratcentimeter Oberfläche und habe gefunden, dass bei rascher Rotation dennoch die Selbstladung eine absolut zuverlässige ist. Dadurch erhalte ich Schlagweiten, welche denen der einfachen Holtz'schen Maschine im Verhältniss zur Scheibengrösse kaum nachstehen. Es genügt sogar, auf der rotirenden Glasscheibe ein einziges Paar diametral gegenüberstehender Übertrager anzubringen, um den Process anzuregen.

Kehren wir nun noch einmal zur Zusammensetzung der ganzen Maschine zurück, so sind also die Endglieder der Scheibencombination Anordnungen der letztbeschriebenen Art. Ihre Inductoren sind untereinander und mit den Inductoren aller Zwischenglieder durch zwei Leitungen von möglichst geringer Capacität verbunden. Ferner sind die Kämme der Zwischenglieder zu beiden Seiten der Maschine auf gemeinsamen Conductoren befestigt, welche zu den Kämmen 2 und 5 (siehe Fig. 1) der Endscheiben führen. Der ganze Strom der Maschine entladet sich also in dem Schliessungsbogen dieser Kammsysteme, (in der Leitung xy der Fig. 1). Als isolirende Stützen der Kämme, Conductoren und Contactfedern dienen ohne Weiteres die feststehenden Scheiben des Systems. Ohne auf technische Einzelheiten weiter einzugehen, will ich nur noch zwei Punkte berühren. Es ist wohl zweifellos, dass man mit grösseren Scheiben in geringerer Anzahl grössere Spannung und verhältnissmässig auch mehr Elektricität erhalten könnte, besonders wenn recht sorgfältige Isolirung stattfindet. Allein ebenso zweifelhaft dürfte es sein, dass die technischen Vortheile für sehr

ergiebige Maschinen der Art auf Seite der kleinen Scheiben mit möglichst grosser Rotationsgeschwindigkeit liegt. Kleine Scheiben können leicht sehr dicht gestellt werden trotz der Unebenheiten des gewöhnlichen Glases und sonstiger Unvollkommenheiten des Mechanismus. Kleinere Scheiben können grössere Rotationszahl erhalten, als grosse, bevor die Gefahr des Zerreissens durch Centrifugalwirkung eintritt. Nothwendig ist es dabei allerdings, das Scheibensystem vorsichtig in der Weise zu aequilibriren, dass die Rotationsaxe möglichst genau eine freie Axe werde, was durch nachträglich an der Axe befestigte Correctionsmassen leicht erreicht werden kann. Auch will ich erwähnen, dass bei zufälliger Beschädigung einer Scheibe nicht die ganze Maschine zerlegt zu werden braucht. Man hat nur den Inductor oder die beiden Inductoren an der betreffenden Stelle zu entfernen.

Zum Schluss lasse ich einige Angaben über die galvanometrisch gemessenen Stromstärken der Maschine folgen. Da es wünschenswerth war, dieselben bei eingeschalteten Luftstrecken zu vergleichen, so wurde zur Vermeidung von Spannungserscheinungen auf dem Galvanometerdraht die folgende Anordnung getroffen. Die beiden Belegungen einer grossen Leydener Batterie wurden durch das Galvanometer dauernd geschlossen, wobei jedoch in beiden Zuleitungsdrähten je eine mit Wasser gefüllte Röhre eingeschaltet war. In die Batteriebelegungen wurde der Strom der Maschine geleitet, und zwar konnte in die eine der beiden Zuleitungen die Luftstrecke eingeschaltet werden. Die Batterie hatte nur den Zweck, schon vor den Wasserrohren die Spannung zu vermindern. Der Galvanometerdraht war ausserdem sorgfältig zur Erde abgeleitet, so dass elektrostatische Ladungen desselben ausgeschlossen waren. Als Galvanometer diente eine gewöhnliche Tangentenbussole mit 30 Windungen von 160 Mm. Durchmesser und unastatischem Magneten, deren Reductionsfactor 0,89 war. Ich erhielt zunächst an der geschlossenen Maschine bei verschiedenen Dreh-

geschwindigkeiten die folgenden auf absolutes magnetisches Maass bezogenen Stromstärken:

Rotationszahl	4,25	9,5	19,0	22
Stromstärken	0,0019	0,0037	0,0073	0,0081.

Die Ablenkung betrug in letztem Falle 45 Mm. bei einem Abstande der Spiegelscale von 2,47 Meter. Man erkennt, dass der Ausschlag bei einer einzigen Windung noch zu beobachten ist. Die normale Rotationszahl ist bei meiner Maschine 20, sie kann bei einiger Anstrengung noch erheblich gesteigert werden. Eine zweite, neuerdings angefertigte Maschine derselben Grösse, bei welcher jedoch die Enden der Spitzenkämme gegen Elektricitätsverlust besser geschützt waren, ergab sogar bei 26,5 Rotationen die Stromstärke 0,0101.

Die Stromstärken sind angenähert den Umdrehungsgeschwindigkeiten proportional. Dasselbe hat Kohlrausch (Pogg. Ann. Bd. 135) gefunden, als er eine Holtz'sche Maschine von 400 Mm. Scheibendurchmesser untersuchte. Ich schliesse daraus, dass schon bei den kleineren Rotationsgeschwindigkeiten das Potential auf den Inductoren ein constantes Maximum erreicht hatte. Selbstverständlich gibt die Holtz'sche Maschine eine bei Weitem geringere Stromstärke. Ich fand bei einer solchen von 365 Mm. Scheibendurchmesser bei raschester Drehung nur 0,00036. Kohlrausch gibt ungefähr ebenso viel an. Zieht man die in der Secunde bei den Spitzenkämmen vorübergeführte Isolatorfläche in Rechnung, welche bei der Holtz'schen Maschine 0,775, bei meiner jedoch nicht weniger als 15,9 Quadratmeter bei 20 Umdrehungen ausmacht, so erklärt sich leicht die grössere Leistung der letzteren.

Bei obigen Messungen tauchten Kupferdrähte in U förmige Wasserröhren. Bei normaler Geschwindigkeit zeigte sich an den negativen Drähten sofort Wasserstoffentwicklung, obwohl die Drähte etwa 2 Mm. dick waren und 20 Mm. tief frei ins Wasser tauchten.

Man kann leicht durch Messung zeigen, dass die in Fig. 2 gezeichnete Form und Lage der Inductoren auch auf die Stromstärke einen entscheidenden Einfluss hat. Vertauscht man die Tafeln g und g' sammt ihren Inductoren, ohne die Kämme und Rotationsrichtung zu ändern, so sinkt die Stromstärke auf weniger als $\frac{1}{3}$. In diesem Falle überdeckt jeder Inductor ein Peripherie-

stück der rotirenden Scheibe, welches im Sinne der Rotation hinter dem Kamme folgt. Die Potentialsteigerung ist dann ausschliesslich auf die Anregevorrichtung beschränkt.

Was nun den Einfluss einer Luftstrecke im Schliessungskreise betrifft, so nimmt dadurch die Stromstärke ab und zwar stetig mit wachsender Schlagweite. Ich erhielt bei obigem Versuch zwischen Kugelelektroden von 8 Mm. Durchmesser einen regelmässigen, ganz ungemein lebhaften Funkenstrom bis zu 55 Mm. Schlagweite. Darüber hinaus entstand nur blaues Licht mit Funken untermischt, wobei das Galvanometer unruhig wurde. Die Ablesungen ergaben bei den

Schlagweiten	=	0	20	40	55 Mm.
Ausschläge	=	41	36	31	24 „

Will man einen regelmässigen Funkenstrom bis zum Maximum der Schlagweite haben, so müssen die Zuleitungen zu beiden Elektroden isolirt und in der bekannten Weise mit Flaschen verbunden sein. Die Maschine hatte in diesem Falle 105, mit verbesserten Kämmen 130 Mm. Schlagweite.

Obschon die von der Maschine gelieferte Elektricitätsmenge mit der Schlagweite abnimmt, so wird doch ein unverhältnissmässig grösserer Betrag von Energie durch Einschaltung einer Funkenstrecke im Schliessungskreise gewonnen, als ohne dieselbe. Ist die Leitung metallisch geschlossen, so wird die an der Maschine geleistete mechanische Arbeit fast ganz durch die Processe an den Kammspitzen verbraucht, welche von einem pfeifenden Geräusch, Ozonbildung etc. begleitet sind. Nur ein sehr kleiner Bruchtheil erscheint als Erwärmung des Schliessungsbogens. Wird ein Funkenstrom hervorgebracht, so ändert sich der Drehwiderstand kaum merklich. Der Energieumsatz an den Spitzen nimmt ab, in der Funkenstrecke wird er nun ganz bedeutend. Die Energie der Entladungen kann angenähert durch Messung der Schlagweite zwischen sehr grossen Platten bestimmt werden. Ich verband die isolirten Arme des Entladers, dessen Elektrodenkugeln 8 Mm. Durchmesser hatten, mit zwei sehr grossen, parallel gestellten Kreisplatten, deren Ränder zurückgebogen waren, und näherte die Platten einander so weit, dass der Funkenstrom zugleich zwischen ihnen und den Elektroden überging. Ich fand die folgenden correspondirenden Abstände ungefähr:

Elektrodenkugeln	55	70	90	120 Mm.
Platten	19	23	28	38 „

Nun ist, wenn das Gesetz der Schlagweite für die Platten als richtig angenommen wird, zur Entstehung eines Funkens in dem Luftraume zwischen den Platten ein constantes Potentialgefälle erforderlich, welches von Thomson (papers on electrostatics and magnetism, pag. 258) für die Längeneinheit zu

$$131\,\frac{\mathrm{Cm}^{\frac{1}{2}}\mathrm{Gr}^{\frac{1}{2}}}{\mathrm{sec}}$$

bestimmt wurde. Daraus folgt, dass mit Bezug auf das absolute Maasssystem die Entladung zwischen den Platten bei 19 Mm. Abstand oder den Kugeln bei 55 Mm. Abstand die Potentialdifferenz

$$24900\,\frac{\mathrm{Mm}^{\frac{1}{2}}\,\mathrm{Mgr}^{\frac{1}{2}}}{\mathrm{sec}}$$

stattfand. Die Menge der pro Secunde entladenen positiven Elektricität wurde oben galvanometrisch bestimmt. Sie ist in mechanischem Maass ungefähr

$$0{,}0081\cdot\frac{24}{45}\cdot 15\cdot 10^{10} = 0{,}0648\cdot 10^{10}\ \text{El. Einheiten.}$$

Daraus ergiebt sich die Energie der Entladungen, nämlich das halbe Product aus der positiven Electricität in die Potentialdifferenz,

$$809\cdot 10^{10}\cdot\frac{\mathrm{Mm}^2\,\mathrm{Mgr}}{\mathrm{sec}^2}.$$

Da ein Meterkilogramm in denselben Einheiten $981\,.\,10^{10}$ beträgt, so ergibt sich also die Energie der Entladungen zu mehr als 0,8 Meterkilogramm pro Secunde. Man kann sich also über den betäubenden Lärm nicht wundern, welchen die ungemein raschen Entladungen grösserer Leydener Flaschen verursachen, wenn man ihre Belegungen mit den Ausladern verbindet. Eine Batterie von 18 grossen Flaschen gab in je 0,6 Sec. eine Entladung, welche einen Platindraht von 0,12 Mm. Dicke dunkelrothglühend machte. Die obige Ziffer dürfte indessen vielleicht etwas zu hoch gegriffen sein, da die Thomson'schen Messungen sich auf sehr kleine Luft-

strecken beschränkten. Jedenfalls ist die Energie der Entladungen in der Funkenstrecke nur ein Bruchtheil der von den elektrischen Processen in der Maschine verbrauchten Arbeit. Die gesammte Arbeit beim Drehen der Maschine betrug roh gemessen etwa 4 Meterkilogramm, wovon ungefähr die Hälfte auf die rein mechanischen Bewegungswiderstände (Luftreibung an den Scheiben, Zapfenreibung etc.) kam. Der hauptsächliche Energieverbrauch findet also im Innern der Maschine statt. Genauere Messungen bleiben vorbehalten.

Die Stromstärke der geschlossenen Maschine wird von der Luftfeuchtigkeit weniger beeinflusst, als die Schlagweite. Da der Ersatz der Elektricitätsverluste nur durch die beiden Anregevorrichtungen geschieht, so ist es wichtig, dass die Inductoren ganz mit Isolatoren bedeckt sind, und dass ihre leitende Verbindung nur durch einen Conductor von beschränkter Oberfläche erfolgt. Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit wird verhindert, indem man vermittelst einer geeigneten Vorrichtung dem Scheibensystem einen schwach erwärmten Luftstrom zuführt. Jedoch habe ich auch ohne diese Vorrichtung ein gänzliches Versagen der selbstthätigen Anregung niemals beobachtet. Die einzige Unbequemlichkeit bei diesem wie bei allen Apparaten der Art ist die, dass die isolirende Beschaffenheit der Schellacküberzüge uach längerem Gebrauch durch Staubansatz, vielleicht auch durch die Einwirkung des massenhaft entwickelten Ozon beeinträchtigt wird. Das Reinigen, oder wenn dies nicht mehr hilft, die Erneuerung des Harzüberzuges bietet jedoch bei der angegebenen Einrichtung keine Schwierigkeit.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

C. H. Knoblauch, *Leopoldina.* Heft XV. N. 21—22. Halle 1879. 4.

R. Sturm, *Zur Theorie der Flächen dritter Ordnung.* Sep.-Abdr. 4.

The Numismatic Chronicle. 1879. P. III. New Series. N. LXXV. London. 8.

Proceedings of the Philosophical Society of Glasgow. 1878—1879. Vol. XI. N. 2. Glasgow 1879. 8.

Annales des Ponts et Chaussées. 1879. Novembre. Série V. Année 9. Cah. 11. Paris. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. N. 23. Bordeaux 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 23. Paris 1879. 4.

Polybiblion. — Revue bibl. univ. — Part. techn. Sér. II. T. V. Livr. 11. ib. eod. 8.

Bullettino di Archeologia cristiana. Ser. III. Anno IV. N. 11. Roma 1879. 8.

Annales de la Société géologique de Belgique. T. V. 1877 — 1878. Liège 1878. 8.

E. Plantamour, *Resumé météorologique de l'année 1878 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.* Genève 1879. 8. Extr.

18. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zeller las: Über Kant's Moralprinzip. Th. II.

Hr. W. Peters berichtete über den Reisenden, Hrn. Dr. O. Finsch:

Nach einem Schreiben des Hrn. Dr. O. Finsch, datirt den 30. September 1879 von Jaluit, einer der Marschallsinseln, hatte derselbe sich von einem heftigen Fieberanfall erholt und bei einem Deutschen, Hrn. Hermsheim, die beste Aufnahme gefunden. Die Hitze ist so unerträglich, dass am Tage kaum zu sammeln ist. Die niedrige Coralleninsel hat eine viel reichere Fauna, als sich vermuthen liess: 1 Art von Säugethieren, 7 Arten Vögel, 8 Arten Reptilien, zwischen 70 — 80 Arten Fische, gegen 40 Arten Insecten, viele Arten von Krebsen und Conchylien, etwa 20 Arten von Corallen, ausserdem einige Arten von Seesternen, Holothurien, Skorpionen und Würmern.

Für Anthropologie war er sehr thätig, nahm Masken ab, machte eine ganze Reihe Messungen, Zeichnungen und Notizen über Haare, Hände, Füsse u. s. w.

Von grossen Seethieren war ihm gar nichts vorgekommen, ausser Haifischen, von denen er zwei Skelete angefertigt hatte.

Er beabsichtigte, nach einigem Aufenthalte auf den Marschallsinseln, um dieselben genauer zu durchforschen, nach Neu-Britannien, Hermite und Anchorites zu gehen.

An eingegangenen Druckschriften wurden vorgelegt:

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 12. N. 18. Berlin 1879. 8.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der k. ungar. geologischen Anstalt. Bd. III. Heft 4. Budapest 1879. 8. Mit Begleitschreiben.

Th. v. Oppolzer, *Lehrbuch der Bahnbestimmung der Kometen und Planeten.* Bd. 2. Leipzig 1880. 8. Von dem Verf.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XL. N. 1, Nov. 1879. London. 8.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. II. T. VIII. N. 49. Paris 1879. 8.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. 1879. N. 24. Bordeaux 1879. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 24. Paris 1879. 4.

B. Borghesi, *Oeuvres complètes.* T. IX. P. I. Paris 1879. 4.

Giornale di Scienze naturali ed economiche della Società di scienze naturali ed economiche di Palermo. Anno 1879. Vol. XIV. Palermo 1878. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. XII. Agosto 1879. Roma 1879. 4.

Molteni, Paolo, *Trattato di fisica nuova.* Roma 1879. 4.

Nachträge.

19. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Imhoof-Blumer in Winterthur wurde zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse gewählt.

4. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Virchow las Beiträge zur Landeskunde der Troas.

23. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Die Herren August Winnecke, Professor der Astronomie an der Universität zu Strassburg, und Giovanni Virginio Schiaparelli, Director der K. Sternwarte in Mailand, wurden zu correspondirenden Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt.

Hr. Simon Schwendener, Professor der Botanik an hiesiger Universität, ist in die Akademie eingetreten, nachdem die Allerhöchste Bestätigung seiner Wahl zum ordentlichen Mitgliede unter dem 13. Juli 1879 erfolgt ist.

Hr. A. Grisebach in Göttingen, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, ist am 6. Mai 1879,

Hr. J. Fr. Brandt in St. Petersburg, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, am 16. Juli 1879 und

Hr. A. Schiefner in St. Petersburg, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse, am 16. November 1879 gestorben.

Zur Feier des 50jährigen Doctor-Jubiläums ihres correspondirenden Mitgliedes des Herrn Professors Dr. Adolf Friedrich Stenzler in Breslau am 12. September d. J. hat die Akademie folgende Beglückwünschungs-Adresse zu überreichen beschlossen:

Hochgeehrter Herr!

Als Sie vor nun 50 Jahren, ein Schüler unseres unvergesslichen Bopp, von der hiesigen philosophischen Facultät die Doctor-Würde erhielten, da waren die Sanskrit-Studien, denen Sie sich gewidmet hatten, noch in ihren ersten Anfängen begriffen. Wenn es denselben nach langer Probe gelungen ist, in der Reihe der philologischen Wissenschaften eine ebenbürtige Stellung neben ihren andern Schwestern einzunehmen, und sie zur Zeit auf allen deutschen Universitäten zu specieller Vertretung gelangt sind, so verdanken sie dies einigen wenigen Vorkämpfern, die, unbekümmert um die Ungunst der Zeiten, sicher und fest das einmal erfasste Ziel im Auge behielten. Unter diesen Männern aber nehmen Sie, hochgeehrter Herr, einen hervorragenden Platz ein. Sie grade haben besonders lange zu ringen gehabt, ehe Sie eine Stellung erhielten, die es Ihnen möglich machte, nur Ihren geliebten Studien allein sich zu widmen. Aber unter dem schweren Druck zeitraubender und lastender amtlicher Geschäfte haben Sie nie den frischen Muth und die rüstige Kraft zur Arbeit verloren, und haben stets mit dem, was Sie leisteten, in erster Linie gestanden.

Wenn Sie das Damals und das Jetzt vergleichen, da mag Ihnen wohl das Göthe'sche Wort voll vor die Seele treten: „was man in der Jugend wünscht, hat man im Alter die Fülle"! Damals

— es war die Zeit, wo man bei uns noch von Pânîni sprach — lag noch der Zauber der Romantik über dem fernen Lande, in dessen Literatur man den Stein des Weisen zu finden hoffte, der Veda war noch in geheimnissvolles Dunkel gehüllt, alle Hülfsmittel, die man brauchte, musste man sich erst mühsam aus den Handschriften copiren. Jetzt ist zwar der Zauber gebrochen, auch ist Indien uns gar nahe gerückt, aber, wie gewaltig viel auch noch zu thun bleibt, die Hauptwerke der so umfangreichen Literatur liegen uns nun bereits fast alle gedruckt und handlich vor.

Und Sie, hochgeehrter Herr haben das frohe Bewusstsein, sowohl unmittelbar durch eigene Arbeiten, wie durch die Ihrer Schüler, die in Indien selbst, in England, und unter uns in Deutschland in Ihrem Geiste wirken, ein gutes Theil zur Erreichung dieses Zieles beigetragen zu haben.

Schon Ihre Doctor-Arbeit, welche der Purâṇa-Literatur gewidmet war und die Legenden von Kṛishṇa's Jugendspielen behandelte, zeigte dieselbe Sorgfalt und Akribie, die Ihrer ganzen wissenschaftlichen Thätigkeit als ein fester Stempel aufgedrückt ist. Sie wandten sich dann zunächst dem Epos, speciell dem Kunstepos zu, indem Sie während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Paris und London, am letzterm Orte im innigen Verkehr mit Friedrich Rosen und Hermann Brockhaus, theils für A. W. v. Schlegel's Ausgabe des Râmâyaṇa die nöthigen kritischen Substrate lieferten, theils in selbständigem Vorgehen die beiden Kunstepen Kâlidâsa's, nach Mallinâtha's Recension, begleitet von eleganten lateinischen Übersetzungen, in mustergültiger Weise publicirten.

Im weitern Verlaufe verdanken wir Ihnen die kritisch gesäuberte Text-Ausgabe des vermuthlich ältesten der uns erhaltenen indischen Dramen. — Eine damals, als Sie sich so aussprachen, unbeachtet gebliebene kritische Äusserung Ihrerseits über das gegenseitige Verhältniss der Recensionen von Kâlidâsa's Çakuntalâ hat in neuerer Zeit durch einen Ihrer Schüler beredte Vertretung gefunden.

Ihre deutsche Übersetzung von Yâjnavalkya's Gesetzbuch war die erste dgl. aus dem Text selbst geflossene eines indischen Rechtswerkes. Dieselbe erhielt einen ganz besondern Werth auch noch dadurch, dass Sie zu jeder Bestimmung die Parallelstellen aus Manu hinzugefügt hatten. Die dadurch bekundete volle Ver-

trautheit mit dessen Text hatte schon in einer frühern Abhandlung über das Criminalrecht der Inder speciellen Ausdruck gefunden. Es beruhte dieselbe auf einem vollständigen Wortindex zu Manu, den Sie sich behufs dieser Studien angefertigt.

Dieser Index ist dann, nebst Ihren sonstigen zahlreichen lexikalischen Sammlungen aus der Literatur der Rechtsbücher und der Commentare, aus denen Sie gelegentlich ein reichhaltiges Specimen publicirten, von Böhtlingk und Roth für ihr grosses Wörterbuch verwerthet worden, und haben Sie demselben damit eine sehr wesentliche Beihülfe geleistet.

Ihre Rechtsstudien führten Sie zu den Vorstufen des indischen Rechts, zu den „Hausregeln" des Veda. Der Ehrengabe aus Pâraskara's Gṛihyasûtra, welche Sie Alex. v. Humboldt zum 4. August 1855, bei seinem 50jährigen Jubiläum als Ehrendoctor der Breslauer Universität, in dankbarer Erinnerung an mannichfache, von ihm, wie von seinem Bruder Wilhelm Ihnen zu Theil gewordene Förderung darbrachten, waren schon Ihre Analyse des ganzen Werkes selbst, sowie Ihre Abhandlung über die indischen Gottesurtheile vorausgegangen. Später haben Sie uns dann nicht nur die „Hausregeln" des Pâraskara selbst, sowie die gleichartigen des Âçvalâyana in Text und deutscher Übersetzung allgemein zugänglich gemacht, sondern auch in Gautama's Dharmasûtra den Fachgenossen eines der ältesten Werke dieser Art, welches zugleich den directen Übergang zu der eigentlichen Rechtsliteratur vermittelt, zu kritischer Prüfung vorgelegt.

Hatten Sie schon während Ihres Aufenthaltes in England sich speciell mit der indischen Medicin beschäftigt, und für die Analecta Medica von R. Dietz die betreffenden Handschriften des East India House durchforscht, so haben Sie dann später auch, im Anschluss an H. H. Wilson, den traditionellen Anschauungen über das fabulose Alter derselben, speciell des Suçruta, gegenüber mit kritischem Scharfblick die eventuellen Anrechte der Griechen auf etwaige Priorität des darin vorliegenden Systems zu einer Zeit gewahrt, wo dies noch fast als eine Art sacrilegium erschien.

Von einschneidendem Erfolge endlich ist Ihr Elementarbuch der Sanskrit-Sprache gewesen, welches im Laufe weniger Jahre drei Auflagen erlebte. Auch Ihre daran sich anschliessende handliche Ausgabe von Kâlidâsa's Meghadûta wird im akademischen Unterricht dankbar benutzt.

So ist denn Ihre Thätigkeit, hochgeehrter Herr, nach den mannichfachsten Richtungen hin gewendet, und durchweg in reichhaltiger und maassgebender Weise wirksam gewesen. Die Königliche Akademie der Wissenschaften, der Sie schon seit Jahren als einer ihrer geschätztesten Correspondenten angehören, rechnet es sich daher zur hohen Ehre, Ihnen zu Ihrem Ehrentage ihre herzliche und dankbare Anerkennung dafür darzubringen. Möge Ihnen, und damit der Wissenschaft, die jugendlich frische Kraft, in der Sie von je her Allen in Ihrem Kreise als ein helles Vorbild vorangeleuchtet haben, noch für einen langen, schönen Lebensabend erhalten bleiben!

Berichtigungen.

S. 134 Z. 6 statt indiciis lies iudiciis.

Der S. 530 irrig als 1. März 1883 angegebene Termin für die Einsendung der Bewerbungsschriften für die Charlottenstiftung ist der 1. März **1880** und erfolgt die Ertheilung des Preises für die würdig befundene Arbeit in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage desselben Jahres.

Namen-Register.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind nicht mitgetheilt.

Airy, G. B., in Greenwich, zum auswärtigen Mitgliede gewählt, 123.

*Auwers, Festrede zur Geburtstagsfeier S. M. des Kaisers und Königs, 338.

*————, neue Bearbeitung des Fundamental-Catalogs zu den Zonen-Beobachtungen der Astronomischen Gesellschaft, 443.

*————, Bearbeitung der im Winter 1874/5 von S. M. Corvette Arcona ausgeführten Chronometerreisen zwischen Tschifu und Nagasaki, 804.

*Blindow, Dr. Robert, in Fraustadt, Verfasser der Bewerbungsschrift über die chemische Untersuchung des Weizenmehls, 285.

Böhm, Dr. R., in Berlin, über die Pycnogoniden des K. Zoologischen Museums zu Berlin, insbesondere über die von S. M. S. Gazelle mitgebrachten Arten, 170—195.

du Bois-Reymond, Festrede zur Feier des Jahrestages Friedrich's II. (über König Friedrich II. und J. J. Rousseau), 71—110.

————————, Bericht des Curatoriums der Humboldt-Stiftung für das Jahr 1878, 111—113.

*————————, Dr. Sachs' Beobachtungen über Zitteraalorgane, 944.

*Borchardt, über hyperelliptische Transformationen zweiter Ordnung, welche durch ihre Wiederholung zur Duplication führen, 1.

Brandt, J. F., dessen Tod angezeigt, 984.

Bühler, Dr. G., in Bombay, Notiz über einige Sanskrit-Msc. aus Kaçmir in der K. K. Hof-Bibliothek zu Wien, 200—202.

Burmeister, H., Adresse an denselben, 944.
*Buschmann, über die süd-indischen Sprachen, 2ter Theil, 285.
*————, über die Ordinalzahlen der mexicanischen Sprache, 4ter Theil, 949.
*Conze, über eine Gestalt auf griechischen Votivreliefs, 785.
*Curtius, Mittheilungen über die letzten Funde in Olympia, 785.
*————, über ein archaisches Metallrelief von Olympia, 857.
Dillmann, zu der Frage über die Abfassungszeit des Periplus maris erythraei, 413—429.
Dove, H. W., dessen Tod angezeigt, 367.
*Droysen, Friedrich II. und England 1746, 810.
*Erdmann, Dr. Benno, Professor in Kiel, über die Handschriften des Otfrid, 950.
*Ewald, über Norddeutsche Cenoman-Bildungen, 368.
Finsch, Dr. O., Mittheilung über dessen Reise für die Humboldtstiftung, 112. 982.
Fischer, Dr. G. A., z. Z. in Zanzibar, über die von demselben in Ostafrica 1878 gesammelten Säugethiere, 829—832.
Friedlaender, Bemerkungen zu Hrn. G. Hirschfeld's vorläufigem Bericht über seine Reise im südwestlichen Kleinasien, 333—336.
*Furtwängler, Dr. Adolf, in Bonn, Überblick über die Bronzefunde von Olympia, 947.
Galle & v. Lasaulx, Proff. in Breslau, Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879, 750—771.
Goldschmidt, S., Prof. in Strassburg, pâikka, 922.
Grisebach, A., dessen Tod angezeigt, 984.
Gross, Dr. Th., in Berlin, ein Experiment über den Schwefel, 788—790.
*Hagen, über die Schwächung der Lichtstrahlen beim Durchgange durch eine Flamme, 120.
Hagen, F. B., in Berlin, vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Occiput und die abnormen Bildungen des Os occipitis, 264—272.
*Haedicke, H., Ingenieur in Kiel, Mittheilung über den Angriffspunkt des Auftriebs, 1.
*Hansemann, G., in Berlin, Versuche über die Leitungsfähigkeit des Eisens, s. Kirchhoff.
Helmholtz, über elektrische Grenzschichten, 198—200.
*————, über elektrische Ströme, die bei Bewegung polarisirbarer Elektroden in leitender Flüssigkeit entstehen, 924.

*Hildebrandt, J. M., Mittheilungen aus Aden, 443.
———— ————, Beobachtungen auf Madagascar, 546—554.
Hirschfeld, G., Prof. in Königsberg, vorläufiger Bericht über eine Reise im südwestlichen Kleinasien (dritte Mittheilung), 299—333.
Hofmann, zur Kenntniss des Piperidins und Pyridins, 381—388.
————, über Angelylsenföl, 389—392.
————, über die Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf Senföle und verwandte Körper, 642—648.
————, über die Methylpyrogallussäure und über die Bildung des Pittakalls, 648—672.
————, über die volumetrische Aequivalenz von Sauerstoff und Chlor, 673—674.
Jagor, Dr. F., in Berlin, über die von demselben auf den Philippinen gesammelten Pteropoden, s. Pfeffer.
Imhoof-Blumer, in Winterthur, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 984.
Kaupert, Landesvermessungsrath im Gr. Generalstabe in Berlin, über die Befestigungsmauern von Alt-Athen, 608—638.
Kersten, Dr. A., in Berlin, Berechnung magnetischer Beobachtungen von J. M. Hildebrandt auf Madagascar, 553—554.
Ketteler, E., Prof. in Bonn, Theorie der absorbirenden anisotropen Mittel, 879—920.
Kirchhoff, A., Bemerkungen über einige der älteren Stücke der von O. Hirschfeld in Kleinasien im J. 1874 gesammelten grösstentheils griechischen Inschriften, 493—499.
Kirchhoff, G., über stehende Schwingungen einer schweren Flüssigkeit, 395—410.
————————, über die Transversalschwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt, 815—828.
*————————, über eine von ihm in Gemeinschaft mit Hrn. Hansemann nach einer neuen Methode ausgeführte Messung der Leitungsfähigkeit des Eisens für die Wärme, 922.
Kronecker, Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen, 205—229.
*————, weitere Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen, 788.
*Krüger, P., Prof. in Königsberg, Fragment der responsa Papinian's mit Paulus Noten, 501—518.
*Kuhn, über die Zwerge als Lichtwesen, 947.
*Kummer, über die Flächen, welche mit ihren reciprokpolaren Flächen von derselben Ordnung sind, 393.

Kundt, A., Professor in Strassburg, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 285.

Ladenburg, A., Prof. in Kiel, über künstliche Alkaloide, 779—784.

Lepsius, über die Sprachgruppen der africanischen Völker, 170.

Martens, E. von, Prof. in Berlin, Übersicht der von Hrn. Peters von 1843 bis 1847 in Mossambique gesammelten Mollusca, 727—749.

Mommsen, Mittheilungen über zwei von dem K. Museum erworbene Pergamentblätter, (134.) 501—518.

*————, Festrede in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage (über Leibniz' Stellung als Historiker), 519.

————, Erwiederung auf die Antrittsrede des Hrn. Nitzsch, 522—523.

*————, über den Catalogus provinciarum, 490.

*————, über sicilische Inschriften, 492.

Nitzsch, über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. und 13. Jahrhunderts, 4—44.

*————, die Gottesfrieden Kaiser Heinrich's IV., 641.

————, Antrittsrede, 519—522.

Nöldeke, Th., die Texte des Buches Tobit, 45—69.

Olshausen, über die Umgestaltung einiger semitischer Ortsnamen bei den Griechen, 555—586. Nachtrag 855.

*Oppolzer, Th. von, Professor in Wien, Mittheilung über die Bahn eines supponirten intra-mercuriellen Planeten, 1.

Peters, über die Amphisbaenen und eine zu denselben gehörige neue Art (*Lepidosternon Wuchereri*), 273—277.

————, über die Amphibien des K. Zoologischen Museums (*Euprepes, Typhlops, Zamenis, Spilotes, Oedipus*), 773—779.

————, über die von Hrn. Dr. G. A. Fischer auf einer im J. 1878 in Ost-Africa, von Mombas bis in das Pokômo-Land und das südliche Galla-Land, unternommenen Reise eingesammelten Säugethiere, 829—832.

————, über die Eintheilung der Caecilien und insbesondere über die Gattungen *Rhinatrema* und *Gymnopis*, 924—943.

————, Mittheilung über die Reise des Dr. O. Finsch für die Humboldtstiftung, 982.

————, Übersicht der von ihm 1843—1847 in Mossambique gesammelten Mollusken, s. v. Martens.

Pfeffer, Dr. G. in Berlin, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. S. Gazelle und von Hrn. Dr. Jagor auf seiner Reise nach den Philippinen in den Jahren 1857—1861 gesammelten Pteropoden, 230—247.

Pringsheim, über Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze, 532—546.

———, über das Hypochlorin und die Bedingungen seiner Entstehung in der Pflanze, 860—878.

Quincke, G., Prof. in Heidelberg, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 285.

Rammelsberg, über die Zusammensetzung der Lithionglimmer, zweite Abhandlung, 248—252.

———, über das Verhalten fluorhaltiger Mineralien in hoher Temperatur, insbesondere der Topase und Glimmer, 253—263.

———, über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten, 371—378.

———, über die chemische Zusammensetzung der Glimmer, 833—853.

*Reichert, über die Anatomie von *Noctiluca miliaris*, 338.

*———, über die mechanischen Vorrichtungen in der Construction der Baumaterialien des Stossgürtels der gehörnten Wiederkäuer und des Schädels im Allgemeinen mit Rücksicht auf die vom Stossgürtel ausstrahlenden Erschütterungen, 608.

*Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine, 773. 854.

*——, Mittheilung über die neuste Eruption des Aetna, 784.

*Sachau, Professor in Berlin, Mittheilung aus Briefen desselben aus Aleppo, 947.

Sachs, Dr. C, über dessen Arbeiten für die Humboldtstiftung und Tod, 111. 944.

Schiaparelli, G. V., Director der Sternwarte in Mailand, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 984.

Schiefner, A., dessen Tod angezeigt, 984.

Schömann, G. F., dessen Tod angezeigt, 337.

*Schott, über ausländische (nicht chinesische) Herrscherhäuser in China, 70.

———, über linguistische und ethnographische Fehler in geographischen Lehrbüchern, 793—803.

Schrader, über die Datirung einer babylonischen Thontafel aus dem elften Jahre des Cambyses, 120—121.

———, über einen altbabylonischen Königscylinder des K. Museums und einige andere Cylinder und Gemmen, 288—298.

———, über eine Gemmeninschrift Nebucadnezar's, 785. 786.

*———, zur Kritik assyrischer historischer Inschriften, 859.

Schröder, Leop. v., in Dorpat, das Kâṭhakam und die Mâṭrâgaṇî Saṃhitâ, 675—704.

Schwendener, S., Professor in Berlin, zum ordentlichen Mitgliede gewählt, 984.

*Siemens, über die Rolle, welche in den mikrophonischen Apparaten die durch Druck veränderte Leitung an der Grenze zweier Kohlenstücke spielt, 443.

Stenzler, A. Fr., Adresse an denselben, 985—987.

*Sybel, von, über die Capitulation von Neapel im Jahre 1799, 2.

*————, über die grossen Lorscher Annalen, 367.

————, zwei Lehrer Friedrich Wilhelm's III. in der Philosophie, 707—726.

Töpler, A., Professor am Polytechnicum in Dresden, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 285.

————, über die Vervollkommnung der Influenzmaschine, 950—980.

*Virchow, Beiträge zur Landeskunde der Troas, 984.

Vogel, H. W., Professor an der Gewerbe-Akademie in Berlin, über die photographische Aufnahme von Spectren der in Geisslerröhren eingeschlossenen Gase, 115—119.

————, über die Spectra des Wasserstoffs, Quecksilbers und Stickstoffs, 586—604.

*Waitz, über die gesta Ludovici VIII und einige verwandte französische Geschichtsquellen, 134.

———, Jahresbericht der Central-Direction der Monumenta Germaniae historica, 524—528.

———, nachträgliche Bemerkungen über die verschiedenen Texte des Liber Pontificalis, 859.

Weber, über die Magavyakti des Krishnadâsa Miçra, 446—488. 810—814.

Websky, über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für triklinische Krystalle, 124—132.

————, über Krystall-Berechnung im triklinischen System, 339—364.

*Weierstrass, über Theta-Functionen, 115.

————, Nachtrag zu der im Monatsbericht vom J. 1858 abgedruckten Abhandlung: „Über ein die homogenen Functionen zweiten Grades betreffendes Theorem", 430—439. 944.

Wiedemann, G., Prof. in Leipzig, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 285.

Wieseler, F., Professor in Göttingen, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 285.

Wietlisbach, V., in Berlin, über die Anwendung des Telephons zu elektrischen und galvanischen Messungen, 278—283.

Winnecke, A., Professor in Strassburg, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 984.

Wüstenfeld, F., Professor in Göttingen, zum correspondirenden Mitgliede gewählt, 202.

Zachariae von Lingenthal, die vom Kaiser Anastasius für die Libya Pentapolis erlassenen Formae, 134—158.

———————————, ein Erlass des Praefectus Praetorio Dioscorus vom Jahre 472 oder 475, 159—169.

*Zeller, über Kant's Moralprincip, 950. 982.

Sach-Register.

Absorbirende anisotrope Mittel, Theorie derselben, von E. Ketteler, 879 — 920.

Acontias lineatus n. sp., 774.

Adresse zur Beglückwünschung des Deutschen Archäologischen Instituts in Rom zur Feier seines fünfzigjährigen Bestehens, 364 — 366.

———— zu der goldenen Hochzeitsfeier Ihrer Kaiserl. und Königl. Majestäten, 444 — 445.

———— zur Feier des 50jährigen Doctor-Jubiläums von H. Burmeister in Buenos Aires, 944.

———— desgl. an A. Fr. Stenzler in Breslau, 985 — 987.

Aeolis bicincta sp. n., 739.

Aequivalenz, über die volumetrische von Sauerstoff und Chlor, von A. W. Hofmann, 673 — 674.

Algebraische Gleichungen, einige Entwickelungen aus der Theorie derselben, von Kronecker, 205 — 209.

Alkaloide, über künstliche, von A. Ladenburg, 779 — 784.

Amphibien, über neue des K. Zoologischen Museums (Euprepes, Acontias, Typhlops, Zamenis, Spilotes, Oedipus), von W. Peters, 773 — 779.

Amphisbaenen, über dieselben und eine zu denselben gehörige neue Art Lepidosternon Wuchereri), von W. Peters, 273 — 277.

Anastasius, des Kaisers Erlass für die Libya Pentapolis, von Zachariae v. Lingenthal, 134 — 158.

Anatomie. — F. B. Hagen, Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Occiput und die abnormen Bildungen des Os occipitis, 264 — 272.

Angelylsenföl, über dasselbe, von A. W. Hofmann, 389 — 392.
Arca Petersi sp. n., 741.
Athen, über dessen alte Befestigungsmauern, von Kaupert, 608 — 638.
Avicula Petersi sp. n., 740.
Babylonischer Königscylinder des K. Museums und einige andere Cylinder und Gemmen, von Schrader, 288 — 298.
Bopp-Stiftung, Bericht der vorberathenden Commission, 530 — 531.
Botanik. — Pringsheim, über Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze, 532 — 546. — Derselbe, über das Hypochlorin und die Bedingungen seiner Entstehung in der Pflanze, 860 — 878.
Caecilia Güntheri n. sp., 936.
Caecilien, über die Eintheilung derselben und insbesondere über die Gattungen Rhinatrema und Gymnopis, von W. Peters, 924 — 943.
Cambyses, babylonische Thontafel aus dessen elftem Jahre, von Schrader, 120 — 121.
Cercocebus galeritus n. sp., 830. 831.
Charlotten-Stiftung für Philologie, Jahresbericht über dieselbe und Preisfrage, 530 — 531. — Berichtigung, 988.
Chemie. — Rammelsberg, über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten, 371 — 378. — Hofmann, zur Kenntniss des Piperidins und Pyridins, 381 — 388. — Derselbe, über Angelylsenföl, 389 — 392. — Derselbe, über die Einwirkung des Phosphorpentachlorids auf Senföle und verwandte Körper, 642 — 648. — Derselbe, über die Methylpyrogallussäure und über die Bildung des Pittakalls, 648 — 672. — Derselbe, über die volumetrische Aequivalenz von Sauerstoff und Chlor, 673 — 674. — Ladenburg, über künstliche Alkaloide, 779 — 784. — Gross, ein Experiment über den Schwefel, 788 — 790. — Rammelsberg, über die chemische Zusammensetzung der Glimmer, 833 — 853.
Chthonerpeton nov. gen., 930. 940.
Colobus rufomitratus n. sp., 829.
Corniger Hilgendorfi n. g. n. sp., 187.
Crenella Australis n. sp., 742.
Cyrena (Corbicula) astartina sp. n., 743.
Dermophis nov. gen., 930. 937.
Dioscorus, praefectus praetorio vom J. 474, Erlass über die domus Placidiae, von Zachariae von Lingenthal, 159 — 169.
Diphyllidia taeniolata n. sp., 739.
———— Petersi n. sp., 739.
Donax Aemulus n. sp., 749.
Doridium cyaneum sp. n., 738.
———— nigrum sp. n., 738.

Elektrische Grenzschichten, über dieselben, von Helmholtz, 198 — 200.
Ellert'sches Legat, Preisfrage aus demselben, 528 — 529.
Ethnographie. — J. M. Hildebrandt, Messungen an Eingeborenen von Madagascar, 547— 552.
Entwicklungsgeschichte des menschlichen Occiput und die abnormen Bildungen des Os occipitis, vorläufige Mittheilung von F. B. Hagen, 264 — 272.
Euprepes (Tiliqua) guineensis n. sp., 773. 774.
Festreden. — Zur Gedächnissfeier Friedrich's II (du Bois-Reymond, über König Friedrich II und J. J. Rousseau), 71—110. — Antrittsrede von Nitzsch, 519. — Erwiderung von Mommsen, 522.
Fluorhaltige Mineralien, über das Verhalten derselben bei hoher Temperatur, insbesondere der Topase und Glimmer, von Rammelsberg, 253 — 263.
Friedrich Wilhelm III, zwei Lehrer desselben in der Philosophie, von v. Sybel, 707—726.
Functionen, homogene zweiten Grades, Nachtrag zu der in den Monatsberichten vom J. 1858 abgedruckten Abhandlung über ein diesselben betreffendes Theorem, von Weierstrafs, 430 — 439.
Gazelle, Sammlungen auf der Reise S. M. S. — um die Erde in den Jahren 1874—1876, 170. 230.
Gegeneophis nov. gen., 932.
Genossenschaften, die niederdeutschen des 12. und 13. Jahrhunderts, von Nitzsch, 4 — 44.
Geographie und Topographie. — G. Hirschfeld, Reise in Kleinasien (3. Mittheilung), 299 — 333. — Kaupert, über die Befestigungsmauern von Alt-Athen, 608 — 638.
Geographische Lehrbücher, über linguistische und ethnographische Fehler in denselben, von Schott, 793 — 803.
Geschichte. — Nitzsch, über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. und 13. Jahrhunderts, 4 — 44. — Geschichtspreis von Verdun, 110. — von Sybel, zwei Lehrer Friedrich Wilhelm's III in der Philosophie, 707—726.
Glimmer, über die chemische Zusammensetzung derselben, von Rammelsberg, 833 — 853.
Gymnopis, über die Gattung, 924.
Herpele nov. gen., 930. 939.
Hexabranchus Petersi n. sp., 739.
Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen, Jahresbericht des Curatoriums für 1878, 111—113. — Mittheilung über das Reiseunternehmen des Dr. O. Finsch, 982.

Hypochlorin, über dasselbe und die Bedingungen seiner Entstehung in der Pflanze, von Pringsheim, 860 — 878.

Hypogeophis nov. gen., 930. 936.

Ichthyophis Beddomei n. sp., 932.

Influenzmaschine, über die Vervollkommung derselben, von Töpler, 950 — 980.

Inschriften, babylonische, von Schrader, 120 — 121. 288 — 298. 785 — 786.

———————, griechische, von Zachariae von Lingenthal, 134 — 158. 159 — 169.

———————, kleinasiatische, von G. Hirschfeld im Jahre 1874 gesammelt, von A. Kirchhoff, 493 — 499.

Iudiciis, libri de, Fragment einer Schrift dieses Titels, von Mommsen, 501 — 509.

Kâṭhakam und Mâtrâyaṇi Saṃhitâ, von L. v. Schröder, 675 — 704.

Kleinasien, Bericht über eine Reise im südwestlichen, von Dr. G. Hirschfeld (3. Mittheilung), 299 — 333. — Bemerkungen hierzu, von Friedlaender, 333 — 336.

Krystall-Berechnung im triklinischen System, über dieselbe von Websky, 339 — 364.

Krystalle, triklinische, über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für dieselben, von Websky, 124 — 132.

Krystallographie. — Websky, über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für triklinische Krystalle, 124 — 132. — Derselbe, über Krystall-Berechnung im triklinischen System, 339 — 364.

Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze, über dieselbe, von Pringsheim, 532 — 546.

Lithionglimmer, über die Zusammensetzung derselben, von Rammelsberg, 2. Abhdl., 248 — 252.

Madagascar, Körpermessungen an dortigen Eingeborenen, von J. M. Hildebrandt, 546 — 552.

Magavyakti des Kṛishṇadâsa Miçra, über dieselbe, von Weber, 446 — 488. 810 — 814.

Magnetische Beobachtungen auf Madagascar, von J. M. Hildebrandt, berechnet von Dr. O. Kersten, 553 — 554.

Mathematik. — Kronecker, Entwickelungen aus der Theorie der algebraischen Gleichungen, 205 — 229. — Weierstraſs, Nachtrag zu der im Monatsberichte v. J. 1858 abgedruckten Abhandlung: „über ein die homogenen Functionen zweiten Grades betreffendes Theorem“, 430 — 439.

Melibasa lonchocera n. sp., 739.

Meteoriten, über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur derselben, von Rammelsberg, 371—378.

Meteorsteinfall, über den am 17. Mai 1879 bei Gnadenfrei vorgekommenen, von Galle und v. Lasaulx, 750—771.

Methylpyrogallussäure, über dieselbe und die Bildung des Pittakalls, von A. W. Hofmann, 648—672.

Mineralogie. — Websky, über die Wahl der Projections-Axen in einer Normalen-Projection für triklinische Krystalle, 124—132. — Rammelsberg, über die Zusammensetzung der Lithionglimmer, 2. Abhdlg., 248—252. — Derselbe, über das Verhalten fluorhaltiger Mineralien in hoher Temperatur, insbesondere der Topase und Glimmer, 253—263. — Websky, über Krystall-Berechnung im triklinischen System, 339—364. — Rammelsberg, über die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten, 371—378. — Galle und v. Lasaulx, Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879, 750—771. — Rammelsberg, über die chemische Zusammensetzung der Glimmer, 833—853.

Mollusca, Übersicht der von Hrn. Peters von 1843—1847 in Mossambique gesammelten, von E. v. Martens, 727—749.

Monopeltis (Phractogonus) magnipartitus n. sp., 276 (Anm.).

Monopeltis sphenorhynchus n. sp., 275 (Anm.).

Monumenta Germaniae historica, Jahresbericht der Central-Direction, 524—528.

Nebucadnezar, über eine Gemmeninschrift desselben, von Schrader, 785—786.

Normalen-Projection für triklinische Krystalle, über die Wahl der Projections-Axen in derselben, von Websky, 124—132.

Numismatik. — Friedlaender, Bemerkungen über einige von Dr. Hirschfeld in Kleinasien gesammelte Münzen, 333—336.

Nymphon horridum n. sp., 175.

———— phasmatodes n. sp., 173.

Ortsnamen, über die Umgestaltung einiger semitischer bei den Griechen, von Olshausen, 555—586. 855.

Pâikka, Abstammung des Wortes, von Goldschmidt, 922.

Pallene (Pseudopallene Wilson?) lappa n. sp., 182.

Papinian's responsa mit den Noten des Paulus, Fragment derselben, von P. Krüger, 509—518.

Periplus maris erythraei, über die Abfassungszeit derselben, von Dillmann, 413—429.

Personal-Mittheilungen, 123. 202. 285. 367. 984.

Philologie, griechische. — Dillmann, über die Abfassungszeit des Periplus maris erythraei, 413—429.

———, lateinische. — Mommsen, über zwei von dem K. Museum erworbene Pergamentblätter, 501—509. — Krüger, über dieselben Pergamentblätter, 509—518. — Vergl. Inschriften.

———, orientalische. — Nöldeke, die Texte des Buches Tobit, 45—69. — Bühler, über ein Sanskrit-Manuscript aus Kaçmîr in der k. k. Hof-Bibliothek in Wien, 200—202. — Weber, über die Magavyakti des Krishṇadâsa Miçra, 446—488. 810—814. — Olshausen, über die Umgestaltung einiger semitischer Ortsnamen bei den Griechen, 555—586. 855. — L. von Schröder, das Kâṭhakam und die Mâtrâyaṇî Saṃhitâ, 675—704. Goldschmidt, pâikka, 922.

Phosphorpentachlorid, über dessen Einwirkung auf Senföle und verwandte Körper, von A. W. Hofmann, 642—648.

Phoxichilidium (Anoplodactylus Wilson) digitatum n. sp., 184.

Phoxichilus meridionalis n. sp., 189.

Physik. — H. W. Vogel, über die photographische Aufnahme von Spectren der in Geisslerröhren eingeschlossenen Gase, 115—119. — Helmholtz, über elektrische Grenzschichten, 198—200. — Wietlisbach, über die Anwendung des Telephons zu elektrischen und galvanischen Messungen, 278—283. — G. Kirchhoff, über stehende Schwingungen einer schweren Flüssigkeit, 395—410. — Preisfrage aus dem Ellert'schen Legate, 528—529. — H. W. Vogel, über die Spectra des Wasserstoffs, Quecksilbers und Stickstoffs, 586—604. — G. Kirchhoff, über die Transversalschwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt, 815—828. — Ketteler, Theorie der absorbirenden anisotropen Mittel, 879—920. — Töpler, über die Vervollkommnung der Influenzmaschine, 950—980.

———, kosmische und tellurische. — J. M. Hildebrandt, magnetische Beobachtungen auf Madagascar, berechnet von Dr. O. Kersten, 553—554. — Galle und von Lasaulx, Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879, 750—771.

Piperidin und Pyridin, zur Kenntniss derselben, von A. W. Hofmann, 381—388.

Preis, für Geschichte, dem Werke der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Gr. Generalstabes über den deutsch-französischen Krieg von 1870/71 ertheilt, 110.

Preisbewerbungsschrift, verfasst v. Dr. R. Blindow, 285.

Preisfrage der physikalisch-mathematischen Klasse aus dem Ellert'schen Legate, 528—529; — der Charlotten-Stiftung für Philologie, 530—531; Berichtigung, 988.

Pteropoden, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. S. Gazelle und von Hrn. Dr. F. Jagor auf seiner Reise nach den Philippinen in den Jahren 1857—1861 gesammelten, von Dr. G. Pfeffer, 230—247.

Pycnogoniden des K. Zoologischen Museums zu Berlin, insbesondere über die von S. M. S. Gazelle mitgebrachten Arten, über dieselben, von Dr. R. Böhm, 170—195.

Pycnogonum (?) chelatum n. sp., 192.

Rechtskunde. — Nitzsch, über die niederdeutschen Genossenschaften des 12. u. 13. Jahrh., 4—44. — Mommsen, über zwei von dem K. Museum erworbene Pergamentblätter, 501—509. — Krüger, über dieselben Pergamentblätter, 509—518.

Rhinatrema, über die Gattung, 924.

Säugethiere, über die von Dr. Fischer im J. 1878 in Ostafrica gesammelten, von W. Peters, 829—832.

Sanguinolaria aureocincta sp. n., 744.

Sanskrit-Manuscripte aus Kaçmir in der K. K. Hof-Bibliothek zu Wien, von Dr. G. Bühler, 200—202.

Schwefel, ein Experiment über denselben, von Dr. Th. Gross, 788—790.

Schwingungen, über stehende einer schweren Flüssigkeit, von G. Kirchhoff, 395—410.

Solemya Africana sp. n., 742.

Spectra der in Geisslerröhren eingeschlossenen Gase, über die photographische Aufnahme derselben, von H. W. Vogel, 115—119.

———— des Wasserstoffs, Quecksilbers und Stickstoffs, über dieselben, von H. W. Vogel, 586—604.

Spelerpes (Oedipus) infuscatus n. sp., 778.

———— („) parvipes n. sp., 778.

Spilotes rhombifer n. sp., 777.

Telephon, über die Anwendung desselben zu elektrischen und galvanischen Messungen, von Wietlisbach, 278—283.

Tobit, über die Texte des Buches, von Nöldeke, 45—69.

Todesanzeigen. G. F. Schömann, 337. — H. W. Dove, 367. — J. Fr. Brandt, 984. — A. Grisebach, 984. — A. Schiefner, 984.

Transversalschwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt, über denselben, von G. Kirchhoff, 815—828.

Typhlonectes n. gen., 930. 940.

Triklinisches System s. Krystall-Berechnung und Krystall.

Typhlops cuneirostris n. sp., 775.

———— curvirostris n. sp., 776.

———— ligatus n. sp., 775.

Unio Mossambicensis sp. n., 742.

Uracotyphlus nov. gen., 930. 933.

Votivreliefs, über eine Gestalt auf griechischen, von Conze, 785.

Wahl eines ordentlichen Mitgliedes, S. Schwendener, 984; eines auswärtigen Mitgliedes, G. B. Airy, 123; von correspondirenden Mitgliedern, F. Wüstenfeld und F. Wieseler, 202; A. Kundt, G. Wiedemann, G. Quincke, A. Töpler, 285; Imhoof-Blumer, 984; A. Winnecke und G. V. Schiaparelli, 984.

Zamenis Fischeri n. sp., 777.

Zoologie. — Böhm, über die Pycnogoniden des K. Zoologischen Museums zu Berlin, insbesondere über die von S. M. S. Gazelle mitgebrachten Arten, 170—195. — Pfeffer, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. S. Gazelle und von Hrn. Dr. Jagor auf seiner Reise nach den Philippinen in den Jahren 1857—1861 gesammelten Pteropoden, 230—247. — Peters, über die Amphisbaenen und eine zu denselben gehörige neue Art (Lepidosternon Wuchereri), 273—277. — von Martens, Übersicht der von Hrn. Peters von 1843—1847 in Mossambique gesammelten Mollusca, 727—749. — Peters, über neue Amphibien des K. Zoologischen Museums (Euprepes, Acontias, Typhlops, Zamenis, Spilotes, Oedipus), 773—779. — Derselbe, über die von Hrn. Dr. G. A. Fischer auf einer im J. 1878 in Ostafrica, von Mombas bis in das Pokôma-Land und das südliche Galla-Land, unternommenen Reise eingesammelten Säugethiere, 829—832. — Derselbe, über die Eintheilung der Caecilien und insbesondere über die Gattungen Rhinatrema und Gymnopis, 924—943.

Abhandlungen der Akademie aus den Jahren 1878 und 1879.

(In Commission in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung.)

Curtius, Zwei Giebelgruppen aus Tanagra	M. 4,50
Harms, Die Formen der Ethik	M. 2,00
Harms, Über die Psychologie von Johann Nicolas Tetens . .	M. 1,50
Kirchhoff, A., Über die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener	M. 1,50
Schott, Einiges zur japanischen Dicht- und Verskunst . . .	M. 1,00
Zeller, Über die griechischen Vorgänger Darwin's . . .	M. 1,00
Zeller, Über die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	M. 1,00
Borchardt, Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung	M. 1,20
Borchardt, Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	M. 3,00
Hagen, Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen	M. 1,00
Dillmann, Über die Anfänge des Axumitischen Reichs . . .	M. 3,00
Burmeister, Neue Beobachtungen an Doedicurus giganteus . .	M. 2,00
Schott, Kitai und Karakitai, ein Beitrag zur Geschichte Ost- und Innerasiens	M. 1,00
Rammelsberg, Über die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth.	M. 3,00
Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. 3. Abth.	M. 9,00
Virchow, Beiträge zur Landeskunde der Troas	M. 22,00
Zeller, Über das Kantische Moralprincip und den Gegensatz formaler und materialer Moralprincipien	M. 1,50
Curtius, Das archaische Bronzerelief aus Olympia	M. 2,50

Inhalt.

S

Töpler, Über die Vervollkommnung der Influenzmaschine 950-

Peters, Bericht über den Reisenden Hrn. Dr. O. Finsch

Wahl eines ordentlichen Mitgliedes . . . . . .

„ correspondirender Mitglieder . . . . . .

Todesanzeigen . . . . . .

Beglückwünschungs-Adresse zur Feier des 50jährigen Doctor-Jubiläums des Hrn. Prof. Dr. Adolf Friedr. Stenzler . . . . . 985—988

Eingegangene Bücher 947. 981. 982

Berichtigungen 988

Namen-Register . . . . . 989—995

Sach-Register 996–1003

Zur gefälligen Beachtung.

Die Herren Empfänger der Monatsberichte werden ersucht, falls Ihnen Theile des Jahrgangs 1879 nicht zugekommen sein sollten, hiervon baldigst bei der Akademie Anzeige zu machen. Eine Berücksichtigung etwaiger Reclamationen kann nur in Aussicht gestellt werden, wenn dieselben spätestens bis zum Ende des Jahres 1880 angebracht werden.

scri]ptus heres alter filius q[ui possessionem ac]cepit uel iure ciuil[i contentus non] accepit, legata praecipu[a non habe]bit[1]).

Paulus ēgot[2]) *filio qui* ——— *potuit, contra serua[bitur]* ———

*Paulus cḡ*t*[2]) *filio* ——— *tere, contra servabit[ur]* ——— *um* ——— *veb* ***

Paulus (?) *** *mc*s***n* ——— *[acce]pta bonorum [possessione] contra tabulas aut intestati [dotem fra]tribus [con]fere non cogitur*[3]).

——— *[p]ossessionem haberet: ideoque [liberis et pa]rentibus*[4]) *primo lo[co legata r]elicta praestabit, quae non praesta[ret, si con-]dicio institutionis de[fecisset*[5])*]* — *adierunt, tabulis quoque non si[gna-]s bonorum possessio de]fertur nam*[6]) *ne*[7]) *nuncup[atione quidem]* — *possessio eius ualuit non m[agis quam] et si primus gradus* ———[8]).

——— *io exheredatus non fuit pu* ——— *[contra] nuncupationem peti posse bonorum possessionem* ——— *[quart]a enim non offenditur cum* ——— *[script]us heres, qui legem excl[udit]* ——— *aria.*

——— *[f]acto nepos alium ex* ——— *s substitutus contra t[abulas bonorum possessionem acce]pit, quoniam in pr*s* ——— *[ab a]uo praeteritus est*[9]) *euo*[10]) ——— *[suc]cessurum*

——— *i in iure honorario potest* ——— *e immo successit.*

——— *[p]utat, qui negat ne* ——— *ut*s in rupto testamento* ——— *possessionem, sed contra tabulas* ———[11]).

---

[1]) Hier ist die Glosse *Pinp.* (nicht *Ponp.* = Ponponius) ελθοντος *emancipatu praet[eritu]* eingeschoben.

[2]) In Justinians Digesta werden die notae, wenn sie mit dem Texte Papinians aufgenommen sind, mit *Paulus notat* eingeführt; ausnahmsweise steht *Ulpianus* allein Dig. 50, 8, 4.

[3]) Vgl. Dig. 37, 7, 3. 5.

[4]) Die Handschrift hat *[pa]rentisbus*, das erste *s* ist aber getilgt.

[5]) Von der griechischen Randglosse am Rande scheint das letzte Wort praeteritην zu sein.

[6]) Die Handschrift hat hier die Abkürzung für *enim* oder *nisi* oder *nihil.*

[7]) Vgl. das Apographum.

[8]) Vgl. die griechische Randglosse im Apographum.

[9]) Vgl. das Apographum.

[10]) Oder *eum.*

[11]) Über den Schluss des hier eingefügten griechischen Scholion vgl. das Apographum.

——— *lior uidet*[*ur*][1]) *i* ——— *patibus qui pos*[*sessionem acci*]*pere potuit intestati*, [*contra tabulas*] *possessionem accepit, ad* ——— *afu* ———

[1]) Vgl. das Apographum.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 0305